

# Manuál **Automatická Externí Defibrilace (2005)**

**Verze dle nové ERC Guidelines 2005**

Ing. Ivo Skopal, instruktor BLS / AED



# Předmluva

Vážení přátelé

Dostává se nám do ruky první komplexní příručka zahrnující kromě základních postupů při poskytování první pomoci i postupy s použitím AED. Velké uznání si zaslouží fakt, že v postupech první pomoci nalézám poslední doporučení odborných společností (odkazy na Guidelines 2005).

První kapitola bude opravdu vhodnou metodickou pomůckou všem školitelům základních i rozšířených kurzů první pomoci. Především využití obrazové dokumentace více přiblíží problematiku a vhodné upozornění na novinky je neocenitelným pomocníkem během výuky.

Kapitola druhá je opravdu širokým zdůvodněním potřeby využití AED. Zároveň je zde ukázána cesta k získání zkušeností s použitím AED .

Oceňuji také možnost práce s příručkou formou internetu a četných odkazů na související odkazy. Pokud bude dodržována pravidelná aktualizace, pak se tato příručka stane vhodnou formou přenosu informací o poskytování první pomoci do širokých vrstev zájemců o tuto problematiku.

Autorovi a jeho spolupracovníkům bych chtěl poděkovat za práci a vytrvalost vloženou do vytvoření této příručky a popřát, aby jim vytrvalost s jakou začali pracovat nad touto příručkou vydržela a přinesla očekávané výsledky.

Leden 2006

MUDr. Jan Karczmarczyk

## Poděkování za spolupráci

Autor děkuje MUDr. Janu Karczmarczykovi za pozitivní hodnocení, vyjádření podpory a také za velmi dobrou předchozí spolupráci, která výrazně přispěla k bližšímu seznámení s úkoly zdravotnických záchranářů.

# Úvod

Tato příručka vznikla na základě požadavku zájemců a uživatelů AED vydat přehledný manuál, podle kterého by bylo možno se snadno naučit a zopakovat zásady používání automatických externích defibrilátorů (AED) při záchraně života.

Za základ k jejímu sestavení sloužila prezentace od **AED Instructor Foundation** a **ZOLL Medical Corporation** USA, kterým především patří poděkování.

Obsah splňuje směrnici **Guidelines 2000, Doporučení ILCOR 2003** (AED u dětí). Příručka byla aktualizována dle nové směrnice **Guidelines 2005 ERC** v lednu 2006.

S pomocí této příručky máte 3 možnosti jak se seznámit s používáním AED:

1. varianta rychlá - stačí si prohlédnout obrázky v Kapitole I.
2. varianta střední - navíc si přečíst krátký text pod obrázky v Kapitole I.
3. varianta dokonalejší - navíc si přečíst texty v Kapitole II.

Zájemcům o spíše další teoretickou přípravu doporučuji navštívit na Internetu naše stránky [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com) , [iskopal@quick.cz](mailto:iskopal@quick.cz).

Příručka také volně navazuje na příručky o poskytování základní první pomoci. Zároveň slouží při výuce základní první pomoci (BLS) rozšířené o používání AED.

**Příručka podporuje aktivity PAD Public Access Defibrillation (v překladu Veřejný přístup k defibrilaci).**

**Příručka je určena výhradně k volnému šíření a nesmí být použita ke komerčním účelům v duchu zásad AED Instructor Foundation USA. Autorská práva však zůstávají tímto nedotčena.**

Děkuji všem obětavým a dobrovolným spolupracovníkům,  
kteří mně pomáhali se zpracováním a zveřejněním manuálu.

Dovoluji si věnovat tuto příručku památce svých rodičů  
a jako poděkování všem, kteří nás  
učili poskytovat první pomoc a odbornou zdravotnickou pomoc

© Ing. Ivo Skopal, Šumperk  
leden 2006

# Obsah

## Kapitola I.

Úvod	1	
Obsah Kapitola I.	2 - 3	
Obsah Kapitola II.	4	
AED Zařízení pro ochranu života	5	
Navzdory pokroku v lékařské vědě	5	
Jak pracuje srdce	6	
Srdeční infarkt	6	
Srdeční infarkt	7	
Náhlá zástava	7	
Příznaky při komorové fibrilaci	8	
Náhlé úmrtí	8	
Mozková smrt	9	
Statistika	9	
Záchranný řetězec života	10	
Úspěšnost časně defibrilace	10	
Automatické externí defibrilátory	11	
Veřejně přístupná defibrilace PAD	11	
Při projevech příznaků infarktu apod.	12	
Při zhroucení pacienta	12	
Když naleznete zhrouceného pacient	13	
Je osoba v bezvědomí?	13	
Jestliže nereaguje	14	
Zůstaň v klidu	14	
Proveďte správné přivolání ZZS	15	
Pošlete někoho pro AED	15	
Kontrola známek životních funkcí	16	
Je-li AED k dispozici	16	
Otevřete víko	17	
Kontrola vědomí	17	
Je pomoc na cestě?	18	
Uvolněte dýchací cesty	18	
Zkontrolujte dýchání	19	
Hledejte nepřímé příznaky zástavy oběhu	19	
Proveďte dýchání	20	2

<b>Připravte hrudník pro elektrody</b>	<b>20</b>
<b>Používané typy elektrod</b>	<b>21 - 22</b>
<b>Umístění dělených elektrod</b>	<b>22</b>
<b>Umístění patentovaných elektrod</b>	<b>23</b>
<b>Zapojte kabel, nedotýkej se pacienta</b>	<b>24</b>
<b>Přístroj sdělí "Stiskni tlačítko výboj"</b>	<b>24</b>
<b>Přístroj vytvoří léčebný výboj</b>	<b>25</b>
<b>Po dodání výboje nebo jeho nedoporučení</b>	<b>25</b>
<b>Chybí-li známky oběhu pokračuj v KPR</b>	<b>26</b>
<b>Udržujte volné dýchací cesty</b>	<b>26</b>
<b>Pokud není obnoveno normální dýchání</b>	<b>27</b>
<b>Příjezd ZZS</b>	<b>27</b>
<b>Opatrnost a opatření</b>	<b>28</b>
<b>Další faktory použití AED</b>	<b>28</b>
<b>AED a děti</b>	<b>29</b>
<b>Kdy nepoužíváme AED</b>	<b>29</b>
<b>Vrátit AED do pohotovosti</b>	<b>30</b>
<b>Automatická samokontrola a alarmy</b>	<b>30</b>
<b>Po použití AED</b>	<b>31</b>
<b>Největší objev po 40 letech</b>	<b>31</b>
<b>Poznámky</b>	<b>32</b>

## **Kapitola II.**

<b>AED v teorii a praxi</b>	<b>33 - 43</b>
Úvod	33
Úspěch defibrilace	33
Co vedlo k zahájení vývoje	34
Bezpečnost pro pacienta a záchránce	34
Požadavky na jednoduchou obsluhu	34
Počátky používání AED ve světě	35
Umístění AED	35
Snadný přístup k AED	36
Kdo je ve světě připraven používat AED	36
Stát s největším rozsahem připravených obyvatel	36
Kdo zajišťuje školení a nácvik ve světě	36
Veřejně přístupná defibrilace (PAD)	37
Používání AED je součástí laické 1. Pomoci	37
Směrnice Guidelines 2000	37

Nová směrnice Guidelines 2005	37
ERC Guidelines 2005 v ČR	38
Školení v ČR	38
Ceny AED	38
Školení v jiných státech	38
Zkušenosti a výsledky používání AED ve světě	38
Varianty provedení	39
Provedení různých AED	39
Vybavení AED v ČR	39
Instruktoři BLS / AED v ČR	39
Kdo může použít AED v ČR	40
Proč vyšší počet nepřerušovaných kompresí	40
AutoPulse	40
Jak dál postupovat	41
Zkušenosti s výukou mládeže v zahraničí	41
Vlastní zkušenosti s výukou mládeže a dětí	41
Stav výuky 1. pomoci s použitím AED	42
AED v České televizi	42
AED na stránkách <a href="http://www.aed-medi.com">www.aed-medi.com</a>	42
Nadační fondy	42
Jak AED ovlivnily lékařské defibrilátory	42
AED v prostředí nemocnic	43
Dostupnost AED v ČR	43
Hodnocení celkového přínosu AED	43
<b>Časté otázky</b>	<b>44 - 48</b>
<b>Životní funkce a život zachraňující úkony</b>	<b>48 - 49</b>
<b>Resuscitační tabulka</b>	<b>49</b>
<b>Ukázky AED</b>	<b>50</b>
<b>Ukázky dalšího příslušenství</b>	<b>50 - 51</b>
<b>AED algoritmus dle ERC</b>	<b>52</b>
<b>Používané zkratky</b>	<b>53</b>
<b>Doslov</b>	<b>53</b>

# KAPITOLA I



**A**utomatické  
**E**xterní  
**D**efibrilátory

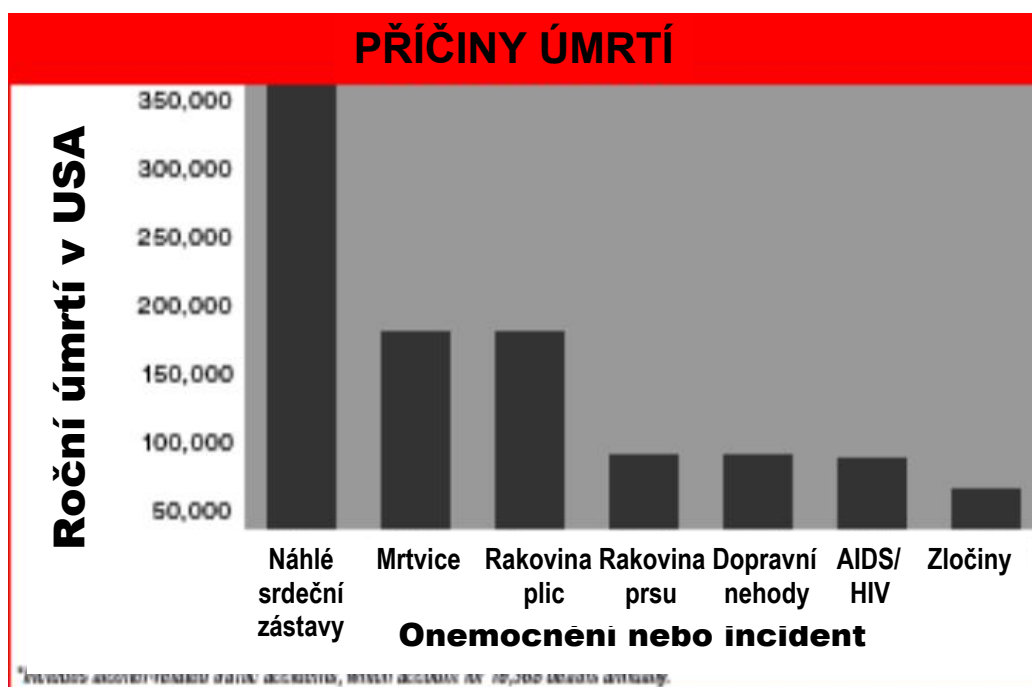


## Zařízení Pro ochranu života

"Když se dobře postaráme o srdce a mozky,  
náhlé úmrtí nemusí být nutné" prof. Peter Safar

Vývoj automatických externích defibrilátorů (AED) započal již v 80. letech v USA. V té době také byly první defibrilátory s úspěchem použity v praxi záchranáři bez lékařské kvalifikace. Ke konci 90. let bylo v USA a následně v EU povoleno používání trénovanými laickými záchránci .

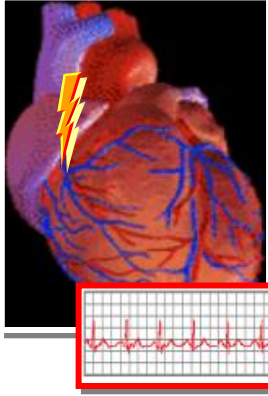
## Navzdory pokroku v lékařské vědě . . .



**... počet náhlých úmrtí se stále zvyšuje**

Ve statistikách náhlých úmrtí je na prvním místě náhlá zástava srdeční aktivity. Tato příčina se podílí na celkové úmrtnosti asi 25%. Převažuje u mužů. Často přichází náhle bez předchozího varování.

# Jak pracuje srdce



**Elektrická aktivita**

Generuje



**Činnost čerpání**

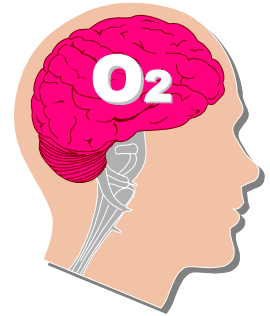
vytváří



**Krevní tlak**



**Výsledkem je**



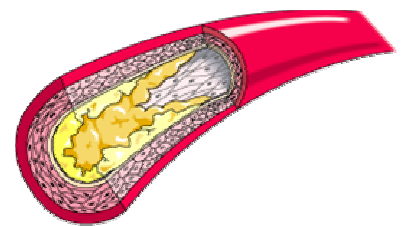
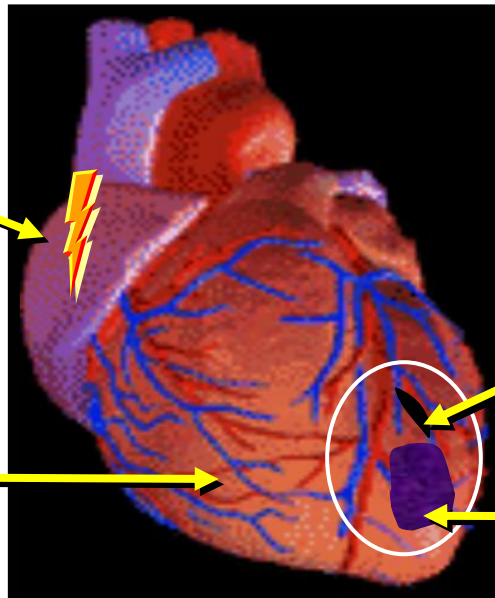
Srdeční aktivita musí zajistit dostatečný tlak v tepenném systému a průtok dostatečného množství okysličené krve ke všem orgánům.

Nejdůležitější je průtok krve mozkiem a vlastní zásobování srdečního svalu.

## Srdeční infarkt

**"S-A" uzel**  
je srdečním  
pacemakerem  
(stimulátorem)

**Kontinuální  
takt srdce**



**Neprůchodná  
srdeční tepna**

**Poškození  
srdečního  
svalu**

Činnost srdce je řízena elektrickými impulsy z S-A uzlu, kde se impulsy vytváří a jsou dále převáděny systémem vodivých drah a podřízeného A-V uzlu (tzv. převodní systém) do všech částí srdce. Výsledkem je harmonicky sladěná činnost jednotlivých částí srdce.



## Srdeční infarkt



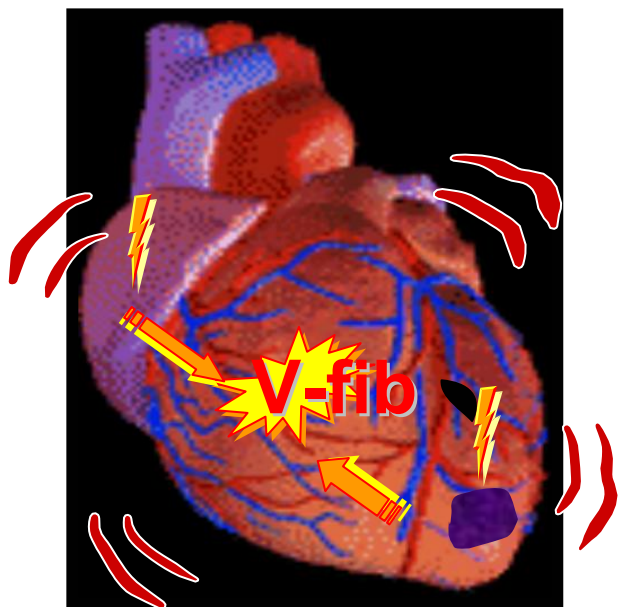
### **Varování a Příznaky** (Pacient jich má možná více ...)

- Bolest v hrudníku a neklid
- Vyzařování do ramene, krku a čelisti
- Výrazné pocení
- Obtížné dýchání
- Bázlivý, zmatený, podrážděný
- Popírání příznaků apod.

### **Kontrolujte tep a dýchání**

Při zneprůchodnění srdeční (koronární) tepny krevní sraženinou, uvolněnou usazeninou apod. je část srdečního svalu nedostatečně zásobovaná. Dochází k poškození určité části srdečního svalu a k varovným příznakům.

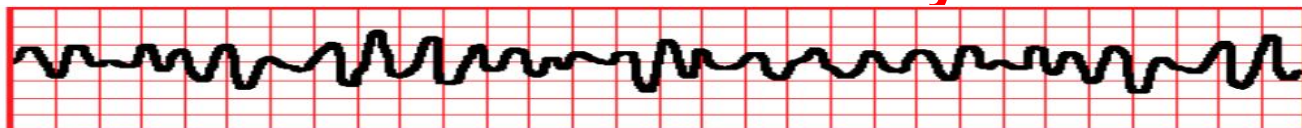
## Náhlá zástava



### **Ventrikulární** (komorová) fibrilace

**Rytmus je chaotický**  
**chvějící se (míhání)**  
ale

**BEZ Tepu**  
**BEZ Dýchání**



V 80 - 90 % případů je náhlá zástava doprovázená navíc fibrilací (míháním). Nejčastější příčiny fibrilace komor: infarkt, zhoubné arytmie, úraz elektric. proudem, podchlazení, komoce srdce, vrozené choroby, předávkování léky, utonutí, nebo jiná podobná událost. Srdce přestává čerpat krev.

## Příznaky při komorové fibrilaci



- Bezvědomí
- Bez efektivní činnosti srdce
- Bez dýchání
- Výraz trpícího a pobledlý

Má za následek ...

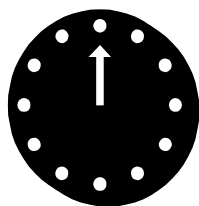
**Chybí kyslík v mozku ...**

**Život nebo smrt je nyní věcí času**

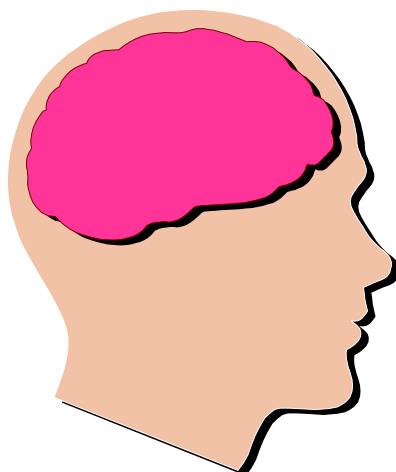
Příznaky nastupují velmi rychle, dochází ke zkolabování pacienta. Životní funkce vědomí, dýchání a krevní oběh se zastavily.

## Náhlé úmrtí

**Trochu  
kyslíku**

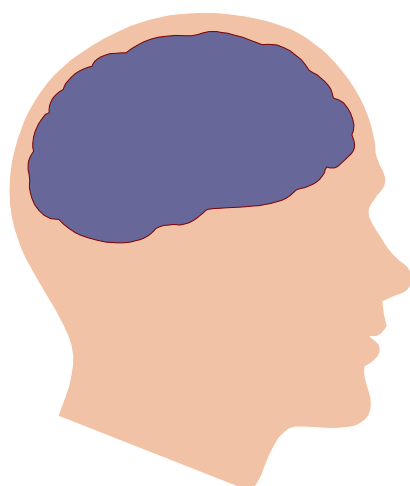


**0 minuta**

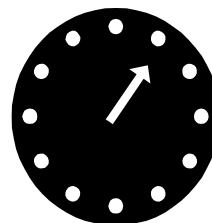


V krvi a v důležitých orgánech zůstává jen malá zásoba kyslíku která se dále spotřebovává. Při výraznějším poklesu rezervy kyslíku (podle okolností průměrně již ve 3. minutě) dochází k výraznějšímu poškození mozkových buněk. Pacient potřebuje rychlou a účinnou pomoc.

## Mozková smrt



**Bez  
kyslíku**



**5 minuta**

Po asi 5 minutách je mozek natolik poškozen, že již není schopen vykonávat činnost řízení dýchání, krevního oběhu apod. Po této době ani odborná lékařská pomoc nemá naději na úspěch.

## Statistika

**80-90% náhlé smrti je provázeno komorovou (ventrikulární) fibrilací**



**Řešením je pouze:**

- 1. Okamžitá resuscitace (KPR) a**
- 2. Defibrilace elektrickým šokem**



Je nutné neprodleně: Informovat Zdravotní záchrannou službu, zahájit včasnou kardiopulmonální resuscitaci KPR (oživování) a zajistit včasnou defibrilaci. Optimální čas od vzniku zástavy do zahájení KPR a podání prvního defibrilačního výboje je do 3 minut. S postupujícím časem pravděpodobnost úspěchu výrazně klesá. **Jde o závod s časem.**

# Záchranný řetězec života



1. pomoc předlékař.  
laická, nezdravotníci

1. pomoc lékařská  
odborná

Rozšířená lékařská  
odborná pomoc

## Odpovědnost za zabezpečení

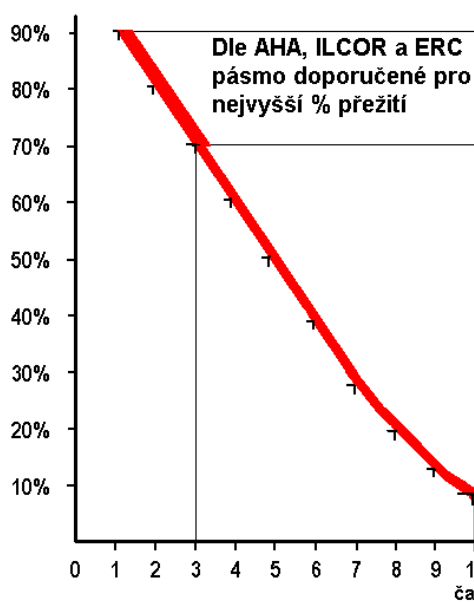
- Občané
  - Zaměstnavatelé
  - Provozovatelé
  - Instituce
  - Hasiči, Policie
  - Nezdravot.služby...
- Odpovědnost: ne MZd

- Zdravotní záchranná služba ZZS
- Odpovědnost: MZd

- Zdravotnická zařízení
- Odpovědnost: MZd

## Úspěšnost časně defibrilace

úspěšnost  
defibrilace



1) AED přímo v místě, aplikuje svědek do 1- 3 min., 90 - 70%

2) AED není v místě, aplikuje svědek do 3 -10 min., 70 - 10%



3) průměrné zahájení ZZS do 10 - 12 min., 10 - 0% (ČR 5%)

4) delší dojezd ZZS, dokončuje předchozí akci, nad 12 min., 0%

**Defibrilace je neúspěšnější do 3 minut, později její účinnost výrazně klesá**

## Automatické externí defibrilátory

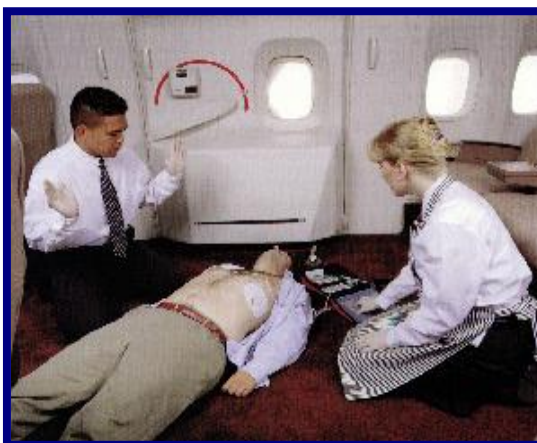
- Bezpečné pro pacienta i záchránce
- Jednoduché použití s vedením hlasem a vizuelně
- Vysoká ověřená pravděpodobnost úspěchu

### Pravděpodobnost odvrácení náhlého úmrtí

- **KPR (samostatně jen)** ..... do 2 %
- **KPR + ZZS** (z časových důvodů)..... do 5 %
- **KPR + AED + ZZS**.....**30 - 75 %**

Automatické externí defibrilátory konstrukčně vycházejí z manuálních (lékařských) defibrilátorů ale tvoří samostatnou skupinu přístrojů, se kterými mohou pracovat i trénovaní laičtí záchránce. Dosáhlo se 100% bezpečnosti pro pacienta a záchránce, 100% přesnosti a až 99% citlivosti.

## Veřejně přístupná defibrilace PAD



**Použití pro všechny občany**

**... skoro VŽDY**

**... skoro KDEKOLIV**

Postupné zdokonalování postupů, přístrojů a vybavení vedlo k umožnění širokého přístupu k automatické defibrilaci včetně nezdravotníků. Místa s vyšším výskytem náhlých zástav jsou vybavována přístroji, které může okamžitě použít prakticky každý svědek události, nejlépe trénovaný. 11



## Při projevech příznaků infarktu apod.



- Poskytněte úvodní životní podporu, uklidnit, poloha v polosedě, podpora dýchání, teplo
- Volejte ZZS (Zdravotní záchranou službu) na 155 (112), mimořádně 150, 158 (IZS)



Postižený by neměl již vykonávat žádný pohyb, poloha v polosedě v opřenou hlavou (která umožňuje nejlepší dýchání), je možno aplikovat nitroglycerin (ale je účinný jen u anginy pectoris). Potřebuje teplo, klid, kyslík nebo čerstvý vzduch, sledovat životní funkce a záchránce volá ZZS.

## Při zhroucení pacienta



- Zabraňte pádu a zranění
- Uložte opatrně na zem
- Kontrolujte životní funkce

Budete pravděpodobně potřebovat i AED, nejlépe takový který vede ve všech krocích

- Úvodní pomoc
- Uvolnění dýchacích cest
- Vedení při celé KPR (oživování)
- Automatické vyhodnocení, defibrilace

**Takové AED jsou určeny pro příležitostné, často nerozhodné záchránce**

Zachránce je stále v blízkosti pacienta připravený zabránit nekontrolovatelnému pádu na zem. Nyní je již zřejmé, že bude potřebovat přinést AED, pravděpodobnost jeho využití je cca 80-90%. Úspěšnost při použití do 3 min. je až 75% oproti průměrné možnosti 5% u ZZS, která přijede po 10 min. 12

## Když naleznete zhrouceného pacienta



- Zkontrolujte bezpečnost prostředí do kterého vejdete
- Zkoncentrujte se další postup
- Zkontrolujte zda ležící člověk potřebuje lékařskou pomoc

### Statistika poskytování 1. pomoci

V 80% se 1. pomoc poskytuje lidem, kteří se dobře znají!  
V rodině, na pracovišti, sport, sousedi, volný čas atd.  
Jen ve 20% neznámým lidem!

Pokud nejste přímo svědky příhody, zkontrolujte zda je prostředí pro vás a pacienta bezpečné a zda nebude nutné napřed provést tzv. technickou pomoc. Vypnout elektrický proud, zastavit plyn, uhasit požár, vyvětrat atd. Tato pomoc má přednost před vlastní 1. pomocí a je její součástí.

## Je osoba v bezvědomí?



Stav vědomí zjišťujte jako první. Při úrazových stavech (asi 10% případů) si navlékněte ochranné rukavice (nebo improvizaci), pohledem a lehkým pohmatem hledejte známky velkých poranění, krvácení. Velká tepenná krvácení je nutno zastavit jako první úkon. Přivolejte pomoc, rozdělte úkoly. 13

## ... jestliže nereaguje

- Otočte opatrně pacienta na záda na rovnou a tvrdou podložku



U úrazových stavů, máte-li pomocníka, otáčejte rovnoměrně, pomalu ve dvou s přidržováním hlavy. Buďte šetrní s ohledem na možná poranění. Spěch zde není na místě, přednost má šetrnost.

Neúrazové stavy (kterých je většina) jsou při polohování jednodušší.

## Zůstaň v klidu



- Zhluboka se nadechněte a zkoncentrujete svoji emoční energii
- Pošlete někoho pro přivolání ZZS
- Uvolněte dýchací cesty (viz dále)
- Zkontrolujte dýchání (viz dále)



Koncentrace a schopnost minimální organizace jsou zde velmi vítané. Velmi vítaní jsou zde i 2 - 3 pomocníci. Nejzkušenější organizuje pomoc celé skupiny, rozdělí úkoly (přivolání ZZS, provedení vyšetření životních funkcí, případná KPR, zajistit AED, lékárničku, přikrývku, další ošetřování... 14



## Proved'te správné přivolání ZZS



Někdo by měl **IHNED** volat ZZS tel. 155 (112) a sdělit:

- co se stalo (jaká událost)
- kde to stalo (místo)
- počet osob, věk, pohlaví
- stav pacienta (závažnost)
- další okolnosti

Nepokládat telefon, dispečer ZZS může mít další dotazy, ale může vám radit a částečně vás vést po telefonu (TANR - telefonická asistence neodkladné resuscitace)



**Jste-li sami, volejte ZZS osobně**

Je-li 150 opakovaně obsazeno, lze volat i 112 (jsou zde dispečerů se znalostí světových jazyků), 150 Hasiči, 158 Policie. Dovoláte se na krajskou Ú ZZS. Popište co nejpřesněji místo (postižený může být na návštěvě v jiném bytě, někdy chybí na domech čísla, orientační body v terénu). Vyšlete pomocníka.

## Pošlete někoho pro AED ...



Místa s veřejně přístupným AED jsou označena srdcem s bleskem ev. i se zkratkou Někdy i nárožním poutačem



**Jste-li sám, jděte vy osobně .....**

AED se umísťují na místa s velkou frekvencí osob, do center sídlišť, pěší zóny, supermarkety, banky, sportoviště, kulturní zařízení, kasina, letadla, lodě, vlaky, kostely, domy pro seniory, bazény, fit centra, školy, úřady, firmy, nádraží, střed obce, hotel, zdravotnická zařízení, charity ...

## Kontrola známek životních funkcí

(změna: stav vědomí, normální dýchání, pohyb)



**30**

**Kompresí**

**Rychlost 100/min, hloubka 1/3 výšky hrudníku**

Jestliže chybí

**Zahajte KPR  
změna: masáží**

**ihned  
v poměru  
změna:**

**:**



**2**

**Dechy**

Bez včasné provedené KPR není další záchrana možná. Čím dříve je KPR zahájena, tím vyšší šance je na obnovení funkcí a tím je i menší poškození mozku a dalších orgánů. KPR provádějte co nejdůkladněji, provádějte nejlépe ve 2 záchráncích a střídajte se u masáže po 2 minutách. **Nový poměr pro laiky 30 : 2 platí u dospělých i dětí ! Zahajuje se důkladnou masáží, vdechy jen se středním objemem vzduchu s minimální časovou ztrátou a ihned pokračovat nepřerušovanou masáží. Hlavní změna dle ERC G 2005.**

## Je-li AED ihned k dispozici



**Stiskni  
"ON, ZAP"  
tlačítko**

To znamená že je přímo na chodbě, pracovišti, hale, recepci apod. okamžitě se přináší a okamžitě zapíná. AED mají připraveného hlasového, někdy navíc vizuelního rádce, který pomáhá nerozhodným záchráncům a vede je procesem záchrany. Dokonalé AED vedou CELÝM procesem záchrany. 16

## Otevřete víko

**Elektrody  
a servisní  
balíček**



**Sledujte vizuální a hlasové instrukce (v češtině)  
AED bude rádcem po všechny důležité kroky**

Každý AED je povinně vybaven schválenými bezpečnými jednorázovými hands-free samolepicími elektrodami. Některé AED obsahují i užitečný servisní balíček. Nejlépe vybavené AED obsahují i dětské elektrody. Všechny AED mají hlasové výzvy, zobrazený má navíc grafickou podporu.

## Kontrola vědomí



**Jste  
v pořádku ?**

**Zůstaňte v klidu**

**Znovu zkontrolujte zda je  
osoba v bezvědomí**



Stav vědomí zjišťujeme hlasitými dotazy, mírným zatřesením ramenem, štípnutím. Pokud pacient nereaguje je v těžkém bezvědomí, které je již samo o sobě stavem ohrožení života (zapadený jazyk, možnost vdechnutí cizích těles). Máme podezření i na případnou zástavu dalších funkcí.



## Je pomoc na cestě?



**Ujistěte se, že se dovolal na ZZS a sdělil všechny potřebné informace**



Spolehlivé přivolání ZZS je velmi nutné. Dispečerů ZZS mají povinnost i radit zachránci v dalším postupu. Je proto nutné dobře komunikovat a dobře popsat stav pacienta. Zásadní chybou je po nahlášení situace ZZS jen pasivně vyčkávat. Je nutno pokračovat, jde o "závod s časem".

## Uvolněte dýchací cesty



- Navlékněte si rukavice ze servisního balíčku
- Má prázdná ústa? Jinak vyčistit, vyjmout protézu ...  
**Změna: Odstraňujeme jen viditelné překážky**
- **Změna: Přizvednutím brady, záklon hlavy jen nejnutenější, a pootevřete ústa**



**Změna: Trojitý manévr jen profesionální zachránci. Pro laiky doporučeno přizvednutí brady (tím přizvednutí i jazyka), záklon hlavy jen pokud zvednutí nestačilo a jen mírný. Pootevřete ústa. Přidržujte druhou rukou hlavu na čele. V resuscitačním postupu se jedná o krok A (airway).**

## Zkontrolujte dýchání



- Pohledem na hrudník
- Poslechem u úst
- Cítit výdech na tváři



1) V některých případech, pokud dosud nedošlo k zástavě dýchání a oběhu krevního protože prvotní příčinou byl stav těžkého bezvědomí (např. při úrazu hlavy, diabetickém komatu apod.) může dojít po uvolnění dýchacích cest ke spontánnímu dýchání. Záleží na okolnostech a rychlosti záchrany. Uvolnění dýchacích cest je již samo o sobě život zachraňujícím úkonem.

2) U náhlých zástav srdce (infarkt apod.) je primární zástava srdeční činnosti

3) V jiných případech je jako primární zástava dýchání (např. vdechnutí cizího tělesa). Je nutno ve vyšetřování a záchrane pokračovat v dalších krocích. Proto záchranné postupy vždy zahrnují kontrolu a podporu všech životních funkcí bez ohledu na která byla ohrožena jako první. Postupy jsou univerzální pro všechny případy ať jde o různé náhlé stavy nebo různé vážné úrazy.

**Změna:** Nová ERC Guidelines 2005 považuje pro laické záchránce zástavu dýchání jako jeden z **nepřímých** příznaků zástavy oběhu. Proto nově laik provádí úplnou KPR (masáž a dýchání) dokud se neobnoví plné dýchání.

## Hledejte nepřímé příznaky zástavy oběhu

### Nově:

- Je v bezvědomí, nevnímá
- Nemá normální dýchání.  
"Lapavé" dechy (gasping) bez proudu vzduchu nejsou normální
- Nereaguje na dotek
- Dotekem na krční tepně jen velmi zkušeně



**Nově:** Zahajuje se úplná KPR masáží, laici v poměru 30 : 2 do obnovy plného dýchání!

**Změna:** Poměr 30 : 2 platí pro laické záchránce u dospělých i dětí. Zkušeně záchránce ve dvou mohou resuscitovat v poměru 15 : 2. Počet výbojů AED se snížil na jeden, přestávka na KPR se prodloužila na 2 minuty.

AED jsou tak bezpečné, že při obnově činnosti srdce již výboj neuvolní. 19

## Provedení dýchání



- Umístěte dýchací roušku
- Stiskněte pacientovi chřípí uvolněte dýchací cesty
- Zhluboka se nadechněte
- Přitiskněte těsně ústa
- Proved'te 2 vdechy, po 1. se znovu nadechněte
- Roušku nechejte na místě a ihned pokračujte masáží



- Střídání masáže a dýchání **bez přestávek**

Pracujte v ochranných rukavicích ze servisního balíčku a s ochrannou rouškou. Množství vzduchu volte s ohledem na velikost pacienta jen takové, aby se hrudník viditelně zvednul. U příliš velkého množství vzduchu část přejde do žaludku. **Nově: menší vdech 1-1,5 sec.** Jedná se o krok B (Breathing).

## Připravte hrudník pro elektrody



- Rozhalte pacientův hrudník
- Při výrazném ochlupení nasucho oholte v potřebných místech
- Místa otřete nasucho ubrouskem
- Servisní balíček obsahuje:



Nůžky  
Rukavice  
Ubrousek  
Holicí strojek

KPR obličejová rouška

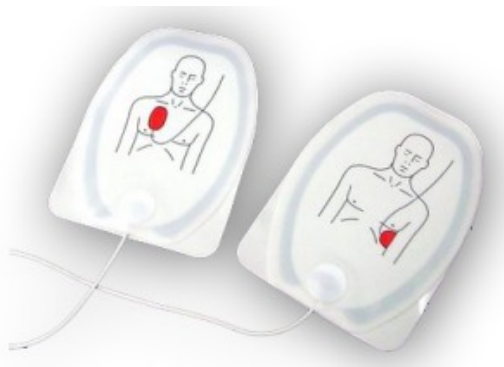


Pokud byl pacient vytažen z vody, přesuňte jej na suché místo a hrudník vysušte utěrkou ze servisního balíčku. Léčebné náplasti na hrudníku sejměte. Nezdržujte se svlékáním spodního prádla (stačí rozstříhnout). Rychlé holení nasucho proved'te jen vpravo nahoře při výrazném ochlupení.



## Používané typy elektrod

### 1. Dělené (standardní)



Povinně splňují:

- Vyvinuty speciálně pro AED
- Bezpečnost hlavní požadavek
- Jednorázové, samolepící
- Dobře kopírují povrch těla
- Dobře vodivá gelová vrstva s nevodivým 2-3 cm okrajem
- Dobrá snášenlivost pacientem
- Zaměnitelnost poloh
- Obsluha jen jednou osobou ...

Elektrody k AED byly speciálně vyvinuty jako hands-free z důvodu 100% bezpečnosti obsluhy, snadného umístění a aby mohl defibrilovat jen jeden zachránce. Při defibrilaci nemusí tak jako u manuálních defibrilátorů přitlačovat kovové elektrody značnou silou na hrudník, nanášet vodivou vrstvu ...

## Používané typy elektrod

### 2. Nedělené patentované se snímačem kompresí



Navíc splňují:

- Velmi snadné umístění
- Ochrana proti přilepení na prsty zachránce
- Nelze omylem přehodit pravá - levá strana
- Snímač správné hloubky masáže, záznam o masáži
- Snadno se anatomicky přizpůsobí

ZOLL vyvinul elektrody nové generace, jejichž umístění a nalepení je velmi snadné. Nelze zde přehodit strany, elektrody se nelepí na prsty. Jako jediný umístil do středního pásu snímač hloubky prováděné masáže. To umožnilo zavést další funkce - kontrola hloubky masáže a záznam do paměti.

# Používané typy elektrod

## 3. Dětské typy elektrod



Několik společností vyvinulo AED i s funkcí defibrilace u dětí ve věku 1 - 8 let v režimu přizpůsobení pro děti. Elektrody jsou menší a lepší se vpředu mezi bradavkami a vzadu mezi lopatkami vždy dle obrázku.

Jen některé AED mají zavedený režim automatická defibrilace u dětí ve věku 1 - 8 let. Nejdokonalejší AED samy rozpoznají připojení dětských elektrod a není zde další přepínač. **Nově: Nouzově povoleno použít u dětí i elektrody pro dospělé, při jejich umístění vpředu se elektrody nesmí dotýkat.**

## Umístění dělených elektrod (1.)



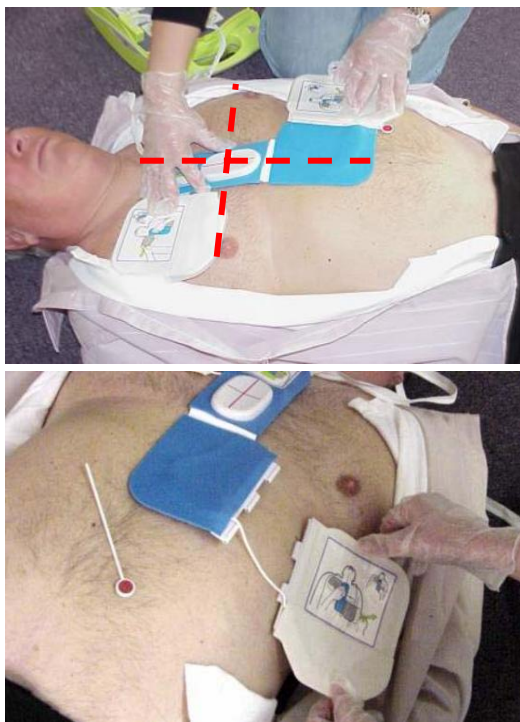
- Podle obrázků na obalu elektrod,
  1. vpravo od sterna (sternum) pod pravou klíční kost
  2. vlevo pod srdeční hrot (apex), tedy několik cm pod prsní bradavkou částečně zepředu, částečně z boku
- Záchránce je vždy veden názornými obrázky
- Před nalepením je nutno sejmout ochrannou fólii samolepící vrstvy



Umístění je vždy podle obrázku, u některých elektrod je možné umístění ve dvou variantách, vždy barevně názorně odlišených. Přilepení je snadné, doporučuje se přilepit napřed horní okraj a pokračovat s přitlačováním tak, aby nezůstala pod elektrodami vzduchová kapsa.



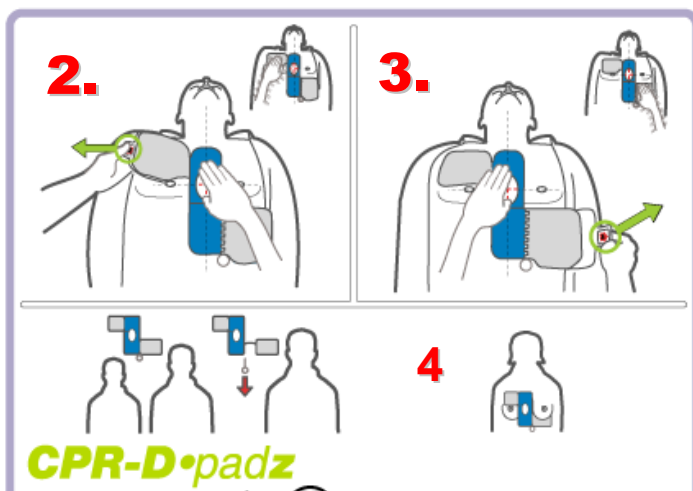
## Umístění patentovaných elektrod (2.)




1. Rozbalte a rozložte elektrody
  - Vystředte pomocí "puku" (zaměřovací kříž podél hrudní kosti a mezi prsní bradavky)
  - U velkých pacientů může být levá elektroda (po vytažení "pinu") více vlevo



Patentované elektrody byly vyvinuty tak aby co nejvíce usnadnily laikům jejich umístění a přilepení. Záchránce se při lepení nemusí dotýkat lepivých ploch. U pacientů s velkým hrudníkem (prsy) lze spodní levou elektrodu po vytažení "pinu" oddělit od středního pásu a umístit ji dle potřeby.



**CPR-D•padz**

**ZOLL** CE   

ZOLL Medical Corporation 32 Second Avenue  
Burlington, MA 01803-4420 USA 781 229-0600

ZOLL Medical European Operations

ZOLL Medical For Netherlands

Molenpad 3 6565 ZH Dordrecht

the Netherlands 31 483 480200

ZOLL Medical U.K. 131 44 192 984 6406

ZOLL Deutschland GmbH 49 221 368 6940



2. Odstraňte obal pravé elektrody  
**Pevně přitiskněte**
3. Odstraňte obal levé elektrody  
**Pevně přitiskněte**
4. U žen umístěte elektrody nad a pod prsy

Patentované elektrody mají expirační dobu prodlouženu na dvojnásobnou oproti běžným elektrodám, tj. na 4 roky. Po této době se elektrody musí vyměnit a používat jen jako cvičné. Parametry vodivosti přechodu mezi elektrodou a pokožkou jsou u manuálních a hands-free stejné.

## Zapojte kabel do konektoru, následuje instrukce "nedotýkej se pacienta"



- Nedotýkejte se pacienta aby se nezkreslilo měření jeho EKG (analýza rytmu)
- Tlačítko výboj je stále nefunkční, přístroj sdělí další instrukce a v případě analýzy defibrilovatelného

rytmu zaktivuje tlačítko "Výboj"



Při měření a při podání výboje musí být pacient v klidu a bez pohybu. Proto nelze defibrilaci provádět za jízdy v běžném automobilu (lze pouze na spec. tlumeném lůžku u ZZS). Při pohybu pacienta by bylo měření EKG výrazně zkreslené, protože i svalová aktivita vyvolává elektrické napětí na pokožce.

## Přístroj sdělí "Stiskni tlačítko výboj"



- Přístroj vytvořil léčebný výboj, tlačítko léčby se rozsvítí a teprve po této instrukci je toto tlačítko funkční. Dále se nedotýkejte pacienta a stiskněte tlačítko na přístroji



Druhý důvod proč respektovat hlasovou instrukci "Nedotýkej se pacienta" je to, že pro některého záchránce by mohl být průchod částí výboje jeho tělem nepříjemným. K ohrožení zdraví záchránce však vzhledem k délce trvání výboje 10-20ms a malému podílu "bočního" proudu nemůže dojít. 24

# Přístroj vytvoří a umožní léčebný výboj výhradně jen tehdy

**zjistí-li automatika přítomnost arytmie  
vhodné pro výboj**



Tato významná bezpečnostní vlastnost AED je zcela zásadně odlišuje od manuálních (tzv. lékařských) neautomatizovaných defibrilátorů.

- 1) Šokové tlačítko je u AED stále nefunkční a pouze automat jej uvolní
- 2) Zachránce nespouští výboj nakloněn nad pacientem ale je vzdálen 0,5 m

## Po dodání výboje nebo jeho nedoporučení



- Uvolněte dýchací cesty
- Nově pokračujte v úplné KPR dokud nedojde k obnově normálního dýchání nebo do příjezdu ZZS



Řiďte se pokyny AED průvodce. **Nově:** AED budou přeprogramovány takto: Pokud byl 1. výboj neúspěšný, AED vyzve k 2 minutové úplné KPR a následně ji krátce přeruší za účelem kontroly a dodání dalšího výboje. V případě potřeby se opakuje cyklus měření-analýza-rozhodnutí a KPR. 25



## Jestli-že nejsou přítomny známky oběhu pokračujte v resuscitaci



- Klekněte si vedle pacienta
- Položte ruce do pozice (u patent. elektrod na "puk"), nakloňte se
- KPR zahajte **nově masáží a 30:2**
- Patentované AED sděluje: "Přitlač více" nebo "Dobrá masáž"



=



Všechny AED jsou naprogramovány pro vedení zachránce při KPR a při automatické defibrilaci v souladu se světovou směrnicí Guidelines 2000. **Nově:** Defibrilátory AED budou postupně přeprogramovány na novou směrnicí Guidelines 2005. Termín přibližně do konce 1. pololetí 2006.

## Jestli-že KPR nebo výboje nejsou nutné ... Udržujte volné dýchací cesty



- Zkontrolujte dutinu ústní, případně ji vyčistěte
- **Nově: přizvedněte bradu, mírný záklon, otevřete ústa**
- Kontrolujte dýchání (tep)
- Poskytněte psychickou podporu a teplo



**...až do příjezdu ZZS**



Po úspěšné defibrilaci a KPR je nutné stále udržovat volné dýchací cesty, protože pacient většinou zůstává v těžkém bezvědomí. Neudržování volných dýchacích cest by znamenalo nové ohrožení života a zbytečnou předchozí aktivitu. Přizvednutí brady atd. jsou minimální požadavky, lépe je otočit navíc do stabilizované polohy aby zvratky a sekrety mohly vytékat.

## Pokud není obnoveno normální dýchání



- Pokračujte v resuscitaci
- AED vás dál vede svými výzvami a **nově** po každých 2 min. žádá přerušování resuscitace a opakuje měření a dle potřeby připravuje další výboje

... Dokud nepřijede ZZS

- Umožněte ZZS aby vás rychle a snadno našla, vyšlete osoby naproti, připravte výtah, dveře ...

V případě, že se nepodaří zachránce úspěšně defibrilovat a proto ani úspěšně obnovit dýchání a puls, pokračujte dál v úplné KPR do příjezdu ZZS. Také v tomto případě pomáháte pacientovi a umožňujete ZZS pokračovat v záchranné činnosti. Jen lékař může přerušit již zahájenou KPR.

## Příjezd ZZS

### Podějte zprávu

- Výchozí stav
- Poskytnutá péče (výboje)
- Odhad doby trvání poruchy
- Změny v pacientově stavu
- Dosažitelné informace o předchozím stavu (jaké užívá léky, návštěvy u specialistů, zdravotní průkazky ...)
- Časové údaje a počet výbojů (jsou na displeji AED a také uloženy v jeho paměti pro následné stažení)
- Spolupracujte a pomáhejte ZZS



Umožněte ZZS snadný a rychlý přístup k pacientovi nejen dobrým podáním úvodní informace, ale také vysláním pomocníků vstříc před budovu, v terénu na možné příjezdové cesty, připravením výtahu, odemknutím dveří, případně jejich otevřením apod. V bytě připravte seznam léků, karty ...

## Opatrnost a opatření



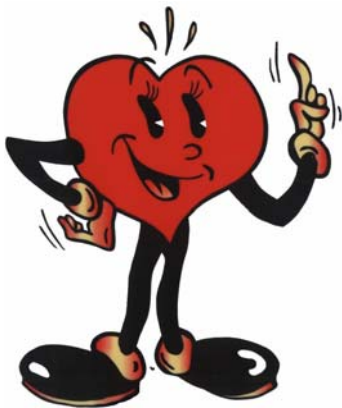
- Implantované přístroje pro podporu srdeční činnosti
- Je-li jizva a vyvýšenina na pravé straně pod klíční kostí, umístěte elektrodu níže pod jizvu, nedávejte je přes přístroj. U spojených elektrod je mírně natočte

### Léčebné náplasti

- Odstraňte je a utřete hrudník do čista

Není zákaz použití AED u pacienta s implantovanými stimulátory srdeční činnosti, je jen nutno elektrodu vpravo nahoře umístit pod jizvu a vyvýšeninu. Také v profesionální praxi je nutno podat výboj u těchto pacientů a postup je totožný. Nové generace stimulátorů jsou odolnější k těmto vlivům.

## Další faktory při použití AED



- Bud'te citliví k rodině
- Kontrolujte přihlížející (klid)
- Kontrolujte stav pacienta
- Komunikujte s pacientem
- Bud'te k pacientovi etičtí

*Sluch je poslední, který opouští tělo pacienta*

Tyto zásady jsou obecně platné v profesionální i laické praxi. Udržujte v okolí pacienta klidnou pracovní atmosféru. Nepřipusťte rušivé vlivy přihlížejících, v případě potřeby je odved'te stranou. Pacient potřebuje klid a záchránci ( i ZZS) se potřebují na svoji činnost zcela soustředit.



## AED a děti

- **Nově:** Ve směrnici Guidelines 2005 byl pro automatickou externí defibrilaci doporučen nejnižší věk 1 rok u AED přístrojů, které jsou přizpůsobeny pro dětský režim.
- V mimořádném případě, pokud není takový defibrilátor k dispozici, je povoleno mimořádně defibrilovat i nepřizpůsobeným. Poznámka: riziko poškození myokardu však narůstá. Je to východisko z nouze. Špičkové výrobky jsou dodávány s velmi dobrým automatickým režimem i pro nejmenší děti, včetně speciálních dětských elektrod.

**Sledujte logo**



O posunutí povolené věkové hranice na 1-8 let během 3 let se zasloužily výsledky špičkových výzkumných zdravotnických pracovišť a výsledky technického rozvoje u neaktivnějších výrobců. Tento vývoj a změnu si zároveň vynutila i praxe. Náhlé zástavy u dětí jsou vzácnější, přesto možné.

## Kdy nepoužíváme AED

- **Pacient je mladší než 1 rok.**  
Některé přístroje již tuto podmínku splňují (např. ZOLL AED Plus) protože mají zaveden automatický režim i pro velmi malé děti. Očekává se, že pozdější doporučení ILCOR, AHA a ERC budou také pro tuto věkovou kategorii.
- **Pacient je v explozivním (výbušném) prostředí.**
- **Pacient je vytažen z vody a dosud neosušen.**
- **Při velmi vážných zraněních jednoznačně vylučujících možnost přežití.**

V současné době je rozsah omezení použití AED minimalizován. Výzkum v mimořádných podmínkách (např. pacient vytažený z vody leží na mokré palubě, defibrilace v helikoptěře ... ), praxe a zdokonalování AED umožnilo bezpečné použití prakticky v libovolném prostředí a situaci.

## Vrátit AED do pohotovosti



- V případě potřeby vyměnit baterie, nebo nabít zdroj
- Doplnit přístroj o nové elektrody
- Doplnit servisní balíček přístroje, jeho použité součásti vyměnit
- Vyčistit skříňku a přístroj
- Složit a uložit přístroj do skříňky

Různé AED mají různé zdroje (baterie s životností 5 let a s kapacitou 300 výbojů, akumulátory s minimální údržbou a s kapacitou do 100 výbojů apod.). Elektrody bude nutno vždy doplnit, jsou jednorázové a pacienta většinou s elektrodami odveze ZZS. Řiďte se pokyny dodavatele.

## Automatická samokontrola a alarmy

- Zaručují stálou pohotovost k použití
- Dva typy výstrah (hlasové a vizuelní)
- Automatická 1-7 denní samokontrola zdrojů a vlastních obvodů (self-test)
- Např. zelený indikátor ✓ signalizuje připravenost
- Pokud zdroje jsou cca ze 2/3 vybité, přístroj vydává zvukové signály, ev. i hlasové a na indikátoru je červené X
- Při problémech kontaktujte svého dodavatele



U všech AED jejich řídicí počítač provádí automatickou kontrolu připravenosti k okamžitému použití. V případě potřeby obnovit zdroje nebo mimořádné poruchy vnitřních obvodů okamžitě důrazně signalizují potřebu údržby. AED nepotřebují pravidelné revize, provádějí si je průběžně. 30



## Po použití AED



- Stáhnout z AED data o případě do počítače přes standardní IRDA port
- Vytisknout svůj vlastní protokol o případě
- Data zaslat dodavateli AED pro zajištění vyhodnocení dat
- V případě potřeby poskytnout data ZZS



Všechny AED mají zároveň automatickou funkci záznam a uložení dat o použití AED a to až u několika desítek posledních případů. Standardně je zaznamenáváno: datum, časy, zjištěná arytmie, počet výbojů, jejich úspěšnost ... AED ZOLL navíc výhodně zaznamenává i data ze snímače kompresí.

## Největší objev po 40 letech

**“Program PAD (Veřejně přístupné defibrilace) má potenciál být ojedinelým největším pokrokem v léčbě srdečních zástav s komorovou fibrilací od doby objevu KPR (zaváděné po r. 1960, tj. po 40 letech)“.**

**„Aktivita možných laických záchránců nebo záchranářů by při rychlém provedení defibrilace mohla ušetřit každý rok tisíce životů“.**

**Citace: AHA (Americká asociace kardiologů)**

Podle posledních údajů z podzimu 2005 je v USA vyškolen a nacvičeno pro používání AED všemi oprávněnými asociacemi celkem 80 milionů občanů, ve věku od 14 let, kteří jsou držiteli oprávnění jako autorizované osoby. Informace ze západní části Evropy budou zveřejněny koncem roku 2005. 31

**Poznámky:**

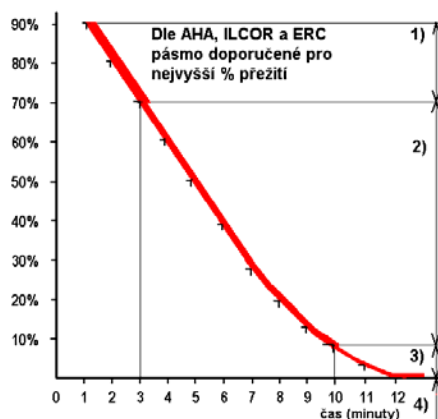
# Kapitola II

Tato kapitola je určená spíše pro ty zájemce, kteří potřebují více informací.

## Automatické externí defibrilátory v teorii a praxi



úspěšnost defibrilace



Pásmo pravděpodobnosti úspěšné defibrilace

- 1) **Pásmo s pravděpodobností defibrilace 90 - 70 % při velmi časně aplikaci výboje do : 1 - 3 minut (AED je přímo v místě, aplikuje svědek !)**
- 2) **Pásmo s pravděpodobností defibrilace 70 - 10 % při časně aplikaci výboje do : 3 - 10 minut (AED není přímo v místě, aplikuje svědek)**
- 3) **Pásmo s pravděpodobností defibrilace 10 - 0 % ( v ČR průměrně 5 %) při zahájení činnosti ZZS průměrně v : 10 - 12 minutě**
- 4) **Pásmo s pravděpodobností defibrilace prakticky 0 % při zahájení činnosti ZZS (delší dojezd) nad : nad 12 minutu**

### Úvod

Většina srdečních zástav (80 - 90%) je komplikována navíc komorovou fibrilací (míháním) srdce, kterou je nutno co nejdříve léčit defibrilací elektrickým výbojem. Časná defibrilace je léčebným zásahem a v praxi výrazně napomáhá přežití pacientů postižených **primárně** náhlou srdeční zástavou například z důvodu: infarktu myokardu, zhoubné arytmie, onemocnění koronárních tepen, při úrazu elektrickým proudem, podchlazení, utonutí, u některých typů otrav, úrazů atd.

Fibrilace komor provází i další zástavy srdce tzv. **sekundární**, ke kterým dochází po z primární zástavě dýchání (dušení z různých příčin, úrazy apod.) nebo při závažných poruchách rovnováhy vnitřního prostředí (porušení rovnováhy iontů, zhoršená funkce orgánů apod.).

V těchto případech je nutná neodkladná **1. pomoc laická nebo odborná lékařská**, o přežití a kvalitě rozhoduje:

- a) **včasné** zahájení kardiopulmonální resuscitace **laikem** (ihned nebo alespoň do 1 - 3 min.)
- b) **včasné** podání defibrilačního výboje **laikem** (ihned nebo do 1 - 3 min.), 1. pásmo úspěšnosti
- c) **včasné** přivolání **Zdravotní záchranné služby** (ZZS) a umožnění jejího rychlého přístupu

Kardiopulmonální resuscitace podporuje ventilaci plic a krevní oběh, tím zajišťuje prokrvení srdce a ochranu mozku, ale sama o sobě nevede ke změně komorové fibrilace do normálního srdečního rytmu. Obnovit normální srdeční rytmus znamená mít také během několika minut k dispozici defibrilátor a defibrilovat.

### Úspěch defibrilace

O úspěchu defibrilace rozhoduje především časová prodleva od vzniku fibrilace do podání defibrilačního léčivého výboje, protože **každá minuta prodloužení zhoršuje pravděpodobnost přežití o 7 - 10 %**. Po 11 - 12 minutě již prakticky nelze téměř žádného postiženého úspěšně defibrilovat. Procento výjimek je zanedbatelné. Velmi dobře prováděná předchozí resuscitace (KPR) tento časový limit prodlužuje jen minimálně. Zkrátit dobu od zástavy srdeční činnosti do podání výboje lékařem nebo kompetentním záchranářem ZZS pod 10 min., prakticky nelze z časových důvodů. **Tento časový problém se týká všech záchranných služeb na světě.**

Další podmínkou úspěšnosti defibrilace je předchozí alespoň minimální prokrvení srdečního svalu dostatečně prováděnou KPR. Jinak nelze obnovit činnost řídícího centra (S - A uzel, **sinoatriální uzel**, primární pacemaker), které je umístěno v srdci blízko vyústění horní duté žíly do pravé síně. Existují další podmínky, které jsou podrobněji popsány v části Časté otázky.

### Co vedlo k zahájení vývoje AED

Ve státech s vyspělejší ekonomikou snaha řešit tento časový problém dalším zahuštěním sítě stanic záchranných zdravotních služeb **EMS** (Emergency Medical Services) nevedla k podstatnějšímu řešení problému. Navíc v okrajových oblastech vzdálenějších od center časová dostupnost zahájení odborné pomoci od vzniku zástavy je stále okolo 15 minut. Naopak v centrech jsou uváděny problémy s průjezdností, s orientací v rozsáhlých komplexech budov atd.

Z těchto důvodů byl výzkum a vývoj v USA a později v dalších vyspělých zemích koncem 80. let až počátkem 90. let zaměřen na konstrukci **automatických externích defibrilátorů (AED)**, které by byly veřejně přístupné, dostupné do několika minut a použitelné i školenými laiky.

### Bezpečnost pro pacienta a záchránce

Nastavení a funkce by byly vestavěným počítačem **řízeny automaticky**, poskytovaly záchránci nejnnutnější instrukce hlasové a na displeji. Obsluha byla požadována jako maximálně dvoutlačítková, **jednoduchá i pro laika a přitom zcela bezpečná. Aby přístroj bez předem nalepených bezpečných elektrod a rozhodnutí automatiky, nešlo na rozdíl od ručně ovládaných manuálních (lékařských) defibrilátorů, vůbec spustit. Dále používání výbojů o energii až o 50% nižší než u starších manuálních defibrilátorů, ale přitom s účinnějším průběhem léčivé výbojové proudové vlny atd. Tedy 100 % bezpečné pro pacienta. Předpokládalo se přizpůsobení AED pro použití i u menších dětí (1 - 8 let).**

**Pro bezpečnost záchránce byly vyvinuty 100 % bezpečné hands-free jednorázové samolepicí elektrody a zavedeny další ochranné prvky (spouštění výboje jen tlačítkem na samotném přístroji, výboj lze spustit výhradně po nalepení elektrod na pacienta a při spolehlivém zjištění arytmie vhodné k defibrilaci, izolační vlastnosti přístrojů, nízkonapětové napájení, příprava a spouštění i bez pomocníka, jednoduchost přípravy, spolehlivý kontakt speciální gelové vodivé vrstvy elektrody s tělem pacienta a tím snížení svodových proudů, elektrody se ručně nepřítlačují ale pouze přitlačí při lepení, servisní balíček s ochrannými bariérovými pomůckami (potřebnými při KPR, ošetřování) atd.**

Zadáním bylo zadáno, že o vhodnosti podání automaticky nastaveného výboje by spolehlivě rozhodl jen počítač (bez možnosti ovlivnění záchráncem) a který by zároveň automaticky vyhodnocoval úspěšnost defibrilace. Užití přístroje muselo být bezpečné, jednoduché a spolehlivé. Dalším požadavkem byla např. hmotnost do 3 kg, vlastní zdroj s průběžnou kontrolou, pravidelná automatická kontrola pohotovosti přístroje, odolnost vůči nepříznivým podmínkám, snadné nalepení elektrod, nově zaváděný bifazický řízený výboj, přizpůsobení tvaru výbojové léčivé vlny ideálnímu průběhu, snížení rizika současného částečného poškození srdečního svalu, automatické individuální nastavení parametrů výboje pro postiženého, instrukce pro další činnost záchránce, zápis údajů o použití AED do paměti s možností následného vyhodnocení a využití údajů lékaři specialisty, spolehlivý zálohovaný zdroj atd.

### Požadavky na jednoduchou obsluhu

Všechny požadavky byly zaměřeny na snadné používání nejen profesionálními zdravotníky, ale především pro zaškolené a zacvičené **laické záchránce**, kteří jsou těmi prvními záchránci (first responders) a zahajují pomoc v prvních minutách. V situaci náhlých zástav srdce většinou rozhodují aktivní svědci příhody, zda budou využity a vytvořeny podmínky pro obnovu činnosti srdce (nebo alespoň pro úspěšnou defibrilaci) přímo záchráncem.

Dále zda budou vytvořeny optimální podmínky pro rozšířenou odbornou pomoc poskytovanou v dalších krocích **Zdravotní záchrannou službou (EMS)** a pro následnou léčbu na **specializovaných pracovištích v nemocnicích**.

Tyto požadavky se podařilo splnit zpočátku jen několika nejvyspělejšími společnostmi, především takovými, které jsou historicky dlouhodobými výrobci defibrilátorů pro

profesionální zdravotníky a problémy v oblasti defibrilace a KPR se důkladně zabývají. Přebírají nejnovější vědecké poznatky, aplikují je ve vlastním výzkumu a vývoji přístrojů.

**Byl vyvinut i unikátní AED (spíše záchranářský přístroj s AED), který provází zachránce celým záchraným postupem a pomáhá zachránce co neúčinněji a přitom s podporou provádět všechny 4 život zachraňující úkony. Přístroj zachránce vede ke snadnému provádění, v případě potřeby jej opraví (především pro dosažení potřebné kvality masáže, která bývá nejslabším článkem při provádění KPR) a zaznamenává celý postup včetně masáže.**

Zadání vývoje tohoto přístroje předcházely 1,5 roční průzkum požadavků na tuto novou generaci defibrilátorů a společnost oslovila 6000 subjektů (zdravotníci, záchranáři, nezdravotníci atd.) na celém světě. Součástí průzkumu byly i představy o jednoduchosti ovládání, parametrech, v jak těžkém venkovním prostředí budou používány, otázky bezpečnosti, spolehlivosti, úroveň údržby (či spíše požadavky na umístění bez údržby a kontroly) atd.

### Počátky používání AED ve světě

V USA (a v Kanadě) bylo zahájeno užití AED v praxi u vyškolenými laickými zachránce cca před 12 lety a v západní části Evropy cca před 6 lety. Předtím byly již v průběhu 80. let ověřovány prototypy a menší série automatizovaných externích defibrilátorů v praxi u EMS - T (záchranná zdravotní služba s personálním obsazením středními zdravotnickým pracovníkem bez lékařského vzdělání a plného oprávnění).

Výsledky jsou již od 80. let pravidelně vyhodnocovány a od počátku se jeví jako velmi slibné. Zároveň byla pro výzkum a vývoj AED upřesňována kritéria (bezpečnost, spolehlivost, citlivost, použití i u dětí pod 8 let, odolnost při použití v terénních podmínkách, snadnost použití atd.)

V USA kde vývoj přístrojů a praktické používání AED zaznamenalo nejrychlejší vývoj, navíc umožnil prezidentův zákon (prezident Clinton) "Good Samaritan Laws" (Zákon dobrého Samaritána) v roce 1996 vytvořit podmínky pro dokonalou právní ochranu laických zachránců (v ČR již existuje obdobná právní ochrana). Dále financovat nákup AED také z rozpočtů měst a obcí, vyvolal vytváření dalších "hladkých" podmínek pro až celonárodní průběžnou aktivitu pro uplatňování Veřejného přístupu občanů k automatické externí defibrilaci tzv. **PAD (public access defibrillation)** v systému zdravotní ochrany občanů. PAD podpořil další zákon (prezident Clinton) v roce 2000.

### Umístění AED

**Ve vyspělých zemích** (Severní Amerika, Evropa, Austrálie, Japonsko) jsou AED rozmisťovány různými zájemci na místa s největší frekvencí výskytu náhlých srdečních zástav. Jsou to především ordinace lékařů, sportovní a kulturní zařízení, stadiony, kasina, supermarkety, banky, úřady, firmy, ropné plošiny, letadla, lodě, vlaky, letiště, nádraží, frekventované pěší zóny, školy, lázně, fit centra, domovy pro seniory, hotely, podniky, města a obce, kostely a modlitebny, rekreační oblasti a zařízení, rodiny s rizikovými pacienty, vozidla zdravotnických i nezdravotnických záchraných a pořádkových služeb, neziskové organizace dobrovolníků působících v sociálních a záchranářských činnostech, místa s vysokou četností bytů (typ sídlišť) apod. Výčet není vyčerpávající, stále se rozšiřuje dle potřeb praxe a ochoty organizátorů a dobrovolníků.

V některých státech již platí normativy nebo doporučení pro vybavení AED podle charakteru místa, probíhající činnosti a návštěvnosti. Údaje budou upřesněny po zveřejnění údajů ERC.

Umísťují se zde stacionárně v budovách např. přímo vedle hasícího přístroje, jsou součástí pohotovostního vybavení vozidel, ošetřoven 1. pomoci, s vybavením AED a umístěním se již začíná počítat ve fázi architektonického návrhu a projektové přípravy, stává se standardním vybavením pro zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců, zákazníků a hostů.

Obecné zdravotní (částečně i ekonomické) doporučení je umístit AED do míst nebo jejich blízkosti tam, kde za posledních 5 let došlo k případu náhlého selhání životních funkcí.



Případně kde došlo k selhání vlivem vážného úrazu nebo do prostředí kde zaměstnanci pracují ve zvýšeném riziku, například vliv hluku, dalších stresujících faktorů, směnnost, vibrace, obtížné větrání, doly, těžba dřeva, místa se zvýšeným rizikem vážných úrazů, dopravní rizika, práce na odlehlých těžko přístupných místech, práce ve výškách apod. V USA prosazují tato doporučení především federální organizace zabývající se bezpečností práce a ochranou zdraví zaměstnanců **OSHA** (Occupational Safety and Health Administration, t.j. Bezpečnost práce a zdravotní administrace) a **ACOEM** (American College of Occupational and Environmental Medicine, tj. Americká vysoká škola lékařství práce a prostředí).

### **Snadný přístup k AED**

Není bez zajímavosti, že většina vyjmenovaných institucí, firem, atd. umožňuje snadnou dostupnost AED **nejen pro zaměstnance ale i pro občany bydlící v okolí** a označuje tato místa jako veřejně přístupný defibrilátor (logo červené srdce se symbolem blesku). **Protože teprve snadná dostupnost AED během 24 hodin a 7 dní v týdnu pro občany i v mimopracovní dobu znamená to nejúčelnější využití.** Statistická úspěšnost automatické externí defibrilace je při této dostupnosti přes 50% oproti předchozímu stavu cca 5%. Teoretická hranice možností je uváděna jako 75%. Předpokládá to i přípravu co největšího počtu občanů schopných AED bez problémů a bez předsudků použít a zároveň zavčas a dobře resuscitovat.

### **Kdo je ve světě připraven používat AED**

Osobami připravenými použít AED jsou zde jak profesionální zdravotníci tj. lékaři, střední zdravotničtí pracovníci (kteří jinak kompetenci k defibrilaci manuálními defibrilátory nemají, ale AED tuto situaci řeší), zdravotníci s nižší kvalifikací, tak i hasiči, policie, městská policie, pracovníci bezpečnostních agentur, horská služba, vodní záchranná služba, národní červený kříž, další humanitární a záchranné organizace (např. v Evropě Samaritáni, Maltézká pomoc, Johanitě apod.), duchovní a kazatelé, pořadatelé akcí, učitelé, pracovníci zabývající se bezpečností práce, zaměstnanci pověřeni poskytováním základní 1. pomoci ve firmách, dobrovolníci kteří absolvovali školení a nácvik v používání AED, trenéři, vojáci, dále zaškolení rodinní příslušníci, aktivní studenti středních škol, vysokých škol (lékařských fakult), apod.

### **Stát s největším rozsahem připravených obyvatel**

V USA je to podle odhadu zveřejněného v roce 2005 již 80 milionů občanů s vystaveným oprávněním (není to překlep, zdrojem této informace je seriózní pramen na Internetu). V USA zájemci nejsou výběrem omezeni, minimální věková hranice byla zákony stanovena **14 - 15 let** (zákony v jednotlivých státech Unie se nepatrně liší). Zájemci ale musí absolvovat řádnou přípravu v předepsaném rozsahu a u autorizované školící organizace. Zároveň musí zájemci absolvovat opakovací školení a nácvik po 2 - 4 letech. V ostatních vyspělých státech je věková hranice vesměs 18 let, ale i zde dochází k postupné liberalizaci.

Samotný Americký červený kříž **ARC** (American Red Cross) dle výroční zprávy z roku 2004, v průběhu 10 let proškolil a nacvičil laickou defibrilaci u 20 milionů obyvatel. Nyní ročně zajišťuje školení pro nové zájemce a opakovací školení pro cca 10 - 11 milionů občanů.

### **Kdo zajišťuje školení a nácvik ve světě**

V USA, Kanadě, v Evropě, Jižní Africe, Austrálii a Japonsku zajišťují školení a nácvik především národní organizace profesionálních kardiologů, národní organizace červeného kříže a národní organizace zdravotnických záchrannářů a zdravotníků působících v oblasti urgentní medicíny. Dále organizace které jsou těmto čtyřem velmi blízké a mají podobné nebo stejné zaměření, nebo získaly od těchto autorizovaných organizací mandát a jsou jimi řízeny.

Aktivní jsou zde také Univerzity, organizace zabývající se ochranou zdraví zaměstnanců, neziskové organizace pro podporu **instruktorů** atd.

**V Evropě** je nejaktivnější **ERC** (European Resuscitation Council tj. Evropská rada pro resuscitaci), její národní společnosti a **MČK** (Mezinárodní červený kříž) včetně národních společností. MČK má také svého přímého zástupce v ERC.

## Veřejně přístupná defibrilace (PAD)

Nejvíce jsou AED rozšířeny v USA (Kanada), kde je již v praxi uplatněna zásada **Veřejně přístupné defibrilace (PAD – public access defibrillation)**. Uplatnění této zásady znamená minimálně: podporu státu, podporu výrobců lékařských přístrojů, podporu autorizovaných školitelských organizací, podporu dalších zdravotnických a nezdravotnických organizací, institucí, firem, občanů, možných investorů atd.

Podle informací z Internetu z roku 2003 - 4 bylo vybaveno například Los Angeles 1.600 ks AED, Baltimor také 1.600 ks AED na veřejně přístupných místech. V dalších městech jsou řádově desítky až stovky přístrojů. Rovněž v západní části Evropy jsou AED rozmisťovány ve městech, obcích, institucích tak, aby byla snadno dostupné. Týká se to nejen center ale také oblastí, kde je ztížená dostupnost včasného příjezdu EMS (ZZS), například horské obce nebo sídla vzdálená od center. V posledních několika letech začala federální vláda USA (velmi aktivně se o to zasloužil senátor Arlen Specter) dotovat finančními prostředky právě tyto hůře dostupné oblasti, kde dojezdy záchranářů jsou nad 10 - 15 minut. Za federální dotace bylo do roku 2004 podle zprávy z ACOEM zakoupeno 20.000 ks přístrojů a v dotacích se pokračuje. Nepotvrzený odhad pro rok 2005 je nárůst o dalších asi 10.000 ks AED pro vzdálenější místa. K tomu je nutno započítat nákupy financované z běžných rozpočtů měst a obcí, investice a dary firem, bank, pojišťoven, soukromé dary a sbírky, investice škol, sportovních a kulturních zařízení, atd. Velmi přibližný odhad je, že v USA je k dispozici mimo soukromého umístění cca 100.000 ks veřejně přístupných defibrilátorů AED. Odhad pro Evropu nebyl zřejmě dosud zveřejněn, ale bude se blížit podobnému počtu.

## Používání AED je součástí laické základní 1. pomoci

Ve nejvyspělejších zemích byla do školení základní 1. pomoci zařazena laická defibrilace s AED jako součást standardní výuky již na základních a středních školách. Kromě A - B - C zde byl do osnov zaveden **nově i krok D (defibrilace s AED)**. Resuscitace se zde vyučuje podle schématu A - B - C - D a v souladu s celosvětovou směrnicí **Guidelines 2000 a nově i s Guidelines 2005**. Jsou tolerovány jen minimální národní úpravy celosvětové směrnice, které jsou někdy nutné vzhledem k rozdílnému kulturnímu a sociálnímu vývoji.

Evropská rada pro resuscitaci **ERC**, dále Americká asociace kardiologů **AHA** (American Heart Association) a Mezinárodní styčný výbor pro resuscitaci **ILCOR** (International Liaison Committee On Resuscitation), který tvoří spojovací organizační článek mezi oběma organizacemi, tedy **3 rozhodující světové zdravotnické instituce** a další navazující instituce pro Kanadu, Anglii, Jižní Afriku, Austrálii a nový Zéland rozšiřování AED podporují pořádáním kongresů, instruktorských kurzů, literaturou, výzkumem, propagačními materiály a akcemi, na internetu atd. Zatím jako pozorovatelé jsou na kongresy zváni zástupci Japonska, Číny a Ruska.

## Směrnice Guidelines 2000

Tyto světové zdravotnické organizace v 90. letech připravovaly celosvětové doporučení pro resuscitační postupy a zveřejnily tento mezinárodní konsenzus jako **Guidelines 2000**. **V této směrnici již byla vyslovena jednoznačná podpora vybavování a používání AED, stanoveny doporučené postupy užití, doporučení pro další vývoj AED atd.**

Jednotlivá doporučení pro používání AED tehdy byla zveřejněna ne v samostatné kapitole, ale v odstavcích jako součást několika kapitol zabývajících se především profesionální zdravotnickou činností. V roce 2003 vydal **ILCOR** doporučení pro používání AED u dětí od 1 do 8 let.

## Nová směrnice Guidelines 2005

Nová směrnice **ERC Guidelines 2005** zveřejněná 28.11.2005 kromě sjednocení věkových kategorií a zdokonalení KPR pro dosažení lepšího prokrvení srdce, také znamená zdokonalení postupů při používání AED. **Používání AED již nejsou věnovány jednotlivé odstavce, ale celá jedna samostatná kapitola. Zároveň používání AED bylo zahrnuto do všech resuscitačních postupů dospělých a dětí od 1 roku. Podporuje se další rozvoj AED.**

## ERC Guidelines 2005 v ČR

V ČR byly zveřejněny hlavní změny a zdokonalení v postupech na Konferenci ČRR 15.12.2005, ve Zdravotnických novinách, na internetu, v doporučeních ČČK a dalších subjektů. **V březnu až dubnu 2006 vyjde překlad celé směrnice knižně.**

Stránky [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com), prezentace a tento manuál jsou postupně aktualizovány v průběhu prosince 2005 až ledna 2006 tak, aby odpovídaly novým požadavkům.

## Školení v ČR

V ČR školí a nacvičuje použití AED Česká rada pro resuscitaci (**ČRR**), Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví Praha, Katedra urgentní medicíny a medicíny katastrof (**IPVZ**), pověření lékaři Územních středisek Zdravotní záchranné služby (**ÚZSS**), Český červený kříž (**ČČK**) a zástupci firem **v rozsahu cca 4 hod** podle osnovy doporučené ERC. Podle předchozí odborné přípravy a kvalifikace je možno rozsah přípravy zkrátit. Jedná pochopitelně o zkrácení především u profesionálních zdravotníků. Zkrácení je možné u absolventů kurzů 1. pomoci v rozsahu 12 hod., až 40 hodin kteří již mají nácvik základů resuscitace (BLS) splněný. Obecně mají osvědčení platnost 4 roky, doporučuje se však provést opakovací školení a nácvik 1x ročně. Individuelně je možno se dohodnout i na opakování po 3 - 6 měsících, aby připravenost byla co nejlepší. Obsah školení a nácviku viz informace v Kapitole I.

## Ceny AED

Ceny AED jsou asi na **1/4-1/3 cen** manuálních (lékařských) defibrilátorů. U špičkových přístrojů AED bez doplňků a bez školení se cenová nabídka pohybuje od 1.500-2.000 USD do 2.500 USD podle provedení a rozsahu použití (např. i v terénních podmínkách, defibrilace u dětí) apod. Školení a nácvik si ve světě zajišťuje a platí zájemce samostatně. V ČR je již základní školení a nácvik započítán v ceně přístroje, u některých dodavatelů je školící a poradenský servis započítán v ceně na 5 let, včetně opakovacího školení a nácviku 1x ročně.

V současné době jsou cenové relace AED v ČR v rozsahu od 60.000 až 100.000 Kč opět podle provedení a dalších kritérií. Všechny AED jsou dováženy, především z USA (v menší míře z EU). Přístroje musí splňovat podmínku schválení **FDA** (Food and Drug Administration U.S. tj. Úřadu pro schvalování potravin a léků) a dále musí splňovat pro EU **CE certifikát** to znamená, že přístroj splňuje mezinárodní normu **Medical Device Directive 93/42/EEC a další normy**. Schvalovatelé také zároveň plní funkci průběžného dohledu na kvalitu přístrojů.

DPH je v ČR na tyto přístroje 5%. Defibrilační jednorázové hands-free elektrody jsou hrazeny od roku 2006 zdravotními pojišťovnami.

## Školení v jiných státech

**Charakterem je školení a nácvik prakticky individuální**, připouští se např. skupina max. do 6 účastníků na 1 instruktora a rovněž délku školení a nácviku je možno zkrátit nebo prodloužit podle potřeby. Literatura, CD instruktáž, resuscitační pomůcky, trenažéry AED (přístroje umožňující pouze výuku, jinak bez možnosti užití v praxi, které jsou ale levnější s cenou 30 - 40 % funkčního přístroje) apod. jsou ve vyspělých zemích snadno dostupné v mnoha vydáních a provedeních. Existují zde pro vážné zájemce dálkové kurzy i po internetu online bez časového omezení, k tomu s přizpůsobenými pomůckami (resuscitační loutky různé velikosti, resuscitační pomůcky, literaturu a podobně si zájemce sám zakupuje a má je přímo doma), s přizpůsobenou metodikou a s možností konzultace s instruktorem včetně videokonference. Závěrečná část zkoušky však probíhá za osobní přítomnosti instruktora.

## Zkušenosti a výsledky používání AED ve světě

Praktické výsledky a zkušenosti s defibrilací na místě svědky příhody jsou velmi dobré. Pokud byla provedena defibrilace **do 3 minut**, podařilo se dosáhnout v minulosti **4 - 5 násobného zvýšení** obnovení životních funkcí a následného přežití oproti srovnatelným regionům, které AED nebyly vybaveny. Novější údaje poskytují informace až o **10-ti násobném**



**zvýšení** následného přežití především po rozšíření veřejně přístupné defibrilace, snadné a rychlé dostupnosti přístrojů a zdokonalováním přípravy zájemců. V USA kde je v používání AED oproti EU značný časový předstih se podařilo v oblastech v dobře zavedeném veřejným přístupem k defibrilaci (PAD) zvýšení přežití po náhlých zástavách z 5% na průměrných 50%. Teoretická hranice je až 75%, tedy 15-ti násobná.

Pokud byla dostupnost AED komplikovanější a defibrilace byla zahájena v 5 – 6 minutě, byla úspěšnost záchrany zvýšena na 2 – 3 násobek (teoreticky lze dosáhnout až 5-ti násobku).

### Varianty provedení

Existují již AED v kapesním provedení do kapsy saka (velikost 2 krabiček cigaret a hmotnost do 0,5 kg). Dále osobní AED s trvalým připojenými a nalepenými elektrodami na osobě se zvýšeným rizikem opakování fibrilací komor (pacienti bez možnosti řešení tohoto vážného rizika cestou implantace kardioverteru ze specifických zdravotních důvodů).

Existují i levnější varianty, které nejsou přizpůsobeny pro automatickou defibrilaci i u malých dětí (tato funkce zatím není povinná) a nejsou přizpůsobeny pro užití v terénu (rovněž tato vlastnost není povinná), jsou určeny výhradně pro použití v budovách. Jiné varianty naopak mají tyto funkce, mají i další zcela mimořádné funkce navíc a jsou určeny i do venkovního prostředí, teplot, tlaku, vlhkosti apod. Výběr je dán předpokládanými podmínkami použití.

### Provedení různých AED

AED se také liší charakteristikami výboje, jejich přizpůsobení ideálnímu průběhu defibrilačního léčebného výboje, citlivostí, dalšími funkcemi, zdokonalenými elektrodami s prodlouženou dobou expirace (možnosti použití). Běžná expirační doba u elektrod je 2 roky, u nejvyspělejších výrobců až 4 roky. Pokud je AED určeno a schváleno i pro automatický režim defibrilace u dětí ve věku 1 - 8 let, výrobce dodává speciální dětské elektrody.

Společnou vlastností však musí být požadovaná bezpečnost, spolehlivost, automatický režim, citlivost, hands-free elektrody, vedení záchránce alespoň základními hlasovými příkazy, automatická samokontrola připravenosti přístroje, snadnost použití a ovládání i laickým záchránce, mobilnost, zápis o použití do paměti, dlouhá životnost zdrojů, kapacita minimálně 50 výbojů na jeden zdroj apod.

Většina AED má záruční dobu min. 5 - 7 roků a předpokládanou dobu životnosti min. 15 - 20 let. V praxi u výrobců, kteří jsou historickými výrobci manuálních defibrilátorů a stáli u vývoje prvních AED, jejich první dodané přístroje jsou v používání již 13 let bez poruch.

Všechny přístroje i z hlediska podpory vedení záchránce ke správnému postupu musí splňovat podmínky ERC Guidelines 2000. **Pro splnění ERC Guidelines 2005 budou AED přeprogramována.** Předpoklad je asi do konce 1. pololetí 2005. **Stávající AED je však možno použít i v souladu s novou směrnicí. Více při školení a nácviku.**

### Vybavení AED v ČR

V ČR byla v roce 2002 jako první vybavena stanice Svobodná Evropa. Následovalo vybavení letiště Ruzyň, letadla na mezinárodních linkách se zaškolením letušek. Vybaveny byly některé velké hotely (požadavek zahraničních turistických kanceláří), firmy, několik úřadů, supermarketů, lázní, koupaliště, částečně pracoviště zdravotníků a Horské služby, apod. Připravuje se dále Horská služba, ministerstva, ČD, CO, HZS, další úřady, firmy, lázně, atd. AED bude používat i armáda, policie, apod.

### Instruktoři BLS / AED v ČR

Pro školení a nácvik KPR rozšířené o defibrilaci laickým AED zajistil Český červený kříž, za podpory **IPVZ Praha** (Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, katedra urgentní medicíny a medicíny katastrof), po schválení Ministerstvem zdravotnictví ČR, přes 150 instruktorů s oprávněním školit v kurzu BLS / AED. Oblastní spolky ČČK byly vybaveny trenážéry AED pro praktický nácvik, manuály apod. Na podzim byla ČČK vydána speciální příručka o používání AED. Nácvik lze objednat u těch Oblastních spolků ČČK, které si

zajistily instruktory s oprávněním BLS / AED (basic live support - základní životní podpora včetně automatické externí defibrilace).

### **Kdo může použít AED v ČR**

V současné etapě rozšiřování AED v **právním řádu ČR** není přímo upraven veřejný přístup k defibrilaci (dosud se neřeší rozdíl mezi manuální a automatickou defibrilací). Defibrilace je chápána zúženě jako tradiční lékařský výkon.

V ČR (obdobně jako v některých dalších státech Evropy) je ale možné využít již nyní institutu tzv. **krajní nouze**, kdy v dobré víře použijete všech známých a dostupných prostředků k záchraně života. Dovoz a prodej certifikovaných AED je v ČR schválen. Situace v EU na konci roku 2003 byla zveřejněná ERC v roce 2004, viz tabulka.

Českou radou pro resuscitaci a dalšími odbornými zdravotnickými institucemi je doporučeno, aby byla včasná defibrilace poskytována tzv. **autorizovanými osobami**. To jsou takové osoby, které úspěšně absolvují kurz základní podpory života, jehož součástí je i trénink použití AED (kurz BLS / AED) v délce průměrně 4 hod. Autorizovanými osobami mohou být lékaři, zdravotní sestry, zdravotní záchranáři, hasiči, policisté, pracovníci bezpečnostních agentur apod., jakož i občané kteří mají oprávnění poskytovat 1. pomoc na pracovištích nebo v obcích na základě absolvování kurzu. Nejnižší věková hranice je v ČR prozatím 18 let.

Podle právního výkladu v ČR může záchránce ve výjimečné situaci použít automatický externí defibrilátor i když k tomu nemá osvědčení. Byl by zde **využit institut tzv. krajní nouze pro záchranu života**. AED jsou vyvinuty a zdokonaleny tak, že jsou pro pacienta a záchránce prakticky 100% bezpečné. I v případě neúspěšné defibrilace (tato možnost je také možná i při teoreticky okamžité profesionální zdravotnické pomoci ZZS ihned v 1 minutě) aby nebylo možno záchránce úspěšně obvinít z poškození zdraví zachraňovaného.

Zároveň je však nutno sdělit, že **tuto variantu pomoci je nutno chápat jako opravdu výjimečnou**. Z hlediska co nejlepší pomoci pacientovi a co nejdokonalejšího využití možností kombinace resuscitace s automatickou defibrilací je nutné také se dobře naučit KPR v nejdokonalejším provedení. Pravděpodobnost úspěšné záchrany totiž závisí na čase a dokonalosti prováděné resuscitace. Především v dokonalosti provádění manuální masáže jsou u záchránců značné rezervy. Právě dokonalost masáže je nejslabším článkem v resuscitaci. Podle výsledků mnoha výzkumných prací jsou v jejím provádění a ve zbytečných časových ztrátách značné rezervy. Proto byl například také v Guidelines 2000 změněn poměr 5 : 1 u dvou záchránců na nový poměr 15 : 2 (bez rozdílu počtu záchránců) právě ve prospěch délky trvání masáže. Nová ERC Guidelines 2005 zvýšila počet kompresí nepřerušovaných dýcháním u laických záchránců na 30 : 2.

### **Proč vyšší počet nepřerušovaných kompresí**

Pro ty kteří by si kladli otázku proč je tomu tak. Při méně dokonalé masáži je sice mozek pacienta krví stále (i když méně) zásobován krví a kyslíkem. U zásobování srdečního svalu je situace složitější, protože průtok krve je zde prostřednictvím koronárních tepen (tepny zásobující srdeční sval) pouze (a to i v ve stavu plného zdraví) jen při diastole (tj. ve fázi uvolnění srdečního svalu). Při systole (stahu) je průtok koronárními tepnami minimální. Tedy průtok krve je u srdce pouze asi v 50% času. Navíc pro dosažení dobrého průtoku krve koronárními tepnami je nutný určitý dostatečný tlak krve v tepenném systému, jako minimum se uvádí 15 mm Hg. Tohoto tlaku je možno dosáhnout jen při optimálně prováděné zevní masáži srdce při dlouhých nepřerušovaných sériích kompresí. Při resuscitaci je tedy situace v zásobování srdce krví obdobná jako při samovolné činnosti srdce.

### **Poznámka:**

Nadějí na podstatné zlepšení v nejbližší budoucnosti jsou automatické masážní přístroje pro zevní masáž řízené opět počítačem, mobilní, snadno použitelné a s vysokou účinností. Tyto přístroje jsou již postupně uváděny do praxe zdravotních záchranných služeb i v Evropě. Jako příklad velmi dobrého řešení je možno uvést **AutoPulse od ZOLL Medical Corporation USA**. Krátká informace je uvedena v závěru manuálu. Více informací je připravováno na

na stránkách [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com) do samostatné sekce. Zveřejnění úplných informací včetně 2 videosnímků zde bude pravděpodobně v lednu 2006.

### **Jak dál postupovat**

Řečeno jednoduše, teprve při dobrém vysvětlení souvislostí a především při dobrém nácviku (a opakovaném nácviku resuscitace) budou výsledky s používáním AED ty nejlepší. Investice do AED bude nejefektivnější a počet zachráněných pacientů bude nejvyšší pokud budou k dispozici široké veřejnosti 24 hodin denně a 7 dní v týdnu. Zdravotní záchranná služba také bude přebírat pacienty v co nejlepším možném stavu, což je také pro další vývoj v léčbě důležité. Zároveň však stále pro záchranu pacientů platí, že **i méně účinná masáž je lepší než žádná a je lepší než pasivní čekání na příjezd ZZS**. Ve vývoji jde o dosažení možného maxima.

Proto se ve všech státech, kde jsou rozšířeny AED, věnuje v rámci kurzů velká pozornost praktickému nácviku celého resuscitačního postupu a zdokonalování jeho provedení. Na druhou stranu je nutné říct, že při dobré vůli a zaujetí tato část nečiní absolventům potíže.

**Doporučení profesionálních zdravotníků na absolvování této téměř individuální přípravy jsou velmi dobrá, racionální, a je nutno je takto přijmout.**

Zároveň je samozřejmě užitečné aby byl postup s AED zpočátku třeba jen předveden, vysvětlen a zájemci měli vždy možnost si jej sami pod vedením instruktora (školitele) nezávazně vyzkoušet bez toho, že by zatím usilovali o osvědčení. Vlastní výuka musí být vedena tak aby byla jednoduchá a účinná.

### **Zkušenosti s výukou u mládeže a dětí v zahraničí**

Univerzitou z USA byl proveden podrobný a zdokumentovaný výzkum u žáků 6. třídy (12 let), kteří měli již absolvován nácvik v resuscitaci a byly jim vysvětleny jednoduchým způsobem důvody a provedení defibrilace pomocí AED. Každý žák měl možnost si použití AED na figuríně vyzkoušet a pak jej předvést. Závěr zprávy je takový, že všichni žáci úkol zvládli velmi dobře.

Tento výzkum byl následně opakován na jiných místech jinými subjekty a závěr byl shodný.

### **Vlastní zkušenosti s výukou mládeže a dětí**

Vzhledem k tomu, že jsem se začal více zajímat o AED v roce 2003, podařilo se mně získat pro výuku AED a mohl jsem v roce 2004 zařadit předvedení AED (a možnost vyzkoušení) do kurzů pořádaných ČČK. Tehdy nebyla možnost, na rozdíl od roku 2005, vystavit osvědčení.

- a) Osobně jsem podobné ověření provedl u několikrát u žáků 6. třídy, kteří měli o zkoušku zájem. Na rozdíl od výzkumu v USA nebylo ověření schopnosti žáků v celé třídě, ale jen u dobrovolníků. Na druhou stranu těmto žákům bylo **AED pouze předvedeno, ale předtím neměli možnost si sami uplatnění AED vyzkoušet** v nahrané situaci (s resuscitační loutkou a generátorem rytmů) vyzkoušet. **Výsledek byl velmi dobrý až překvapující**. Kdyby byli ve věku 18 let, určitě by si zasloužili osvědčení. Zájem dalších dětí byl značný a z časových důvodů jsem nemohl všem vyhovět.
  - b) Protože výsledky výše popsané byly velmi dobré, přistoupil jsem několikrát k modelování náročnější situace a ověření možností. **AED nebylo nikdy předtím nebylo předvedeno, dobrovolníci nikdy předtím o AED neslyšeli. Měli jen informace z televizních pořadů seriálů**. Během asi 5 minut jsem vysvětlil problém fibrilace a defibrilace. Potřeba resuscitace jim byla známá. **Výsledek byl velmi dobrý a v praxi by tito studenti střední školy použili AED zcela správným způsobem**. Zbytečné časové ztráty způsobené hledáním tlačítka "Zap", zorientováním se v použití a umístění elektrod, připojením elektrod a podobně byly vesměs 1 - 1,5 minuty. Tato zbytečná časová ztráta by byla samozřejmě školením a nácvikem minimalizována.
  - c) Obdobně jako v situaci b) jsem se stejným výsledkem a průběhem ověřil možnosti snadnosti použití AED **také u dospělých**. Zbytečná časová ztráta byla u dospělých nižší, do 1 minuty. K ověření snadnosti používání jsem použil AED od špičkového výrobce, který i této vlastnosti věnoval při vývoji značnou pozornost.
- Rád se podělím o svoje zkušenosti a rád přijmu zkušenosti dalších školitelů a instruktorů.

## Stav výuky 1. pomoci s použitím AED

V ČR není dosud zaveden krok D (automatická defibrilace) do předepsaných výukových osnov pro základní školy, střední školy, autoškoly apod. Z toho důvodu byla tato část přístupu k automatické externí defibrilaci v ČR ze strany ERC hodnocena jako neuspokojivá. Lze předpokládat, že další vývoj již bude pružnější. Zpoždění by se mělo postupně vyrovnávat. Český červený kříž začal zařazovat tyto informace do svých programů školení již v roce 2004.

Na druhou stranu Ministerstvo zdravotnictví schválilo mandát IPVZ Praha k přípravě instruktorů BLS / AED v ČČK, kteří již mohou školit a nacvičovat použití AED, zavádí povinnost úhrady použití jednorázových hands-free elektrod zdravotními pojišťovnami, provádějí se prezentace použití AED na seminářích profesionálních zdravotníků, odborných konferencích, doporučení použití AED se objevuje v tisku, televizi, na internetových stránkách atd.

Aktivní je Česká rada pro resuscitaci, školí Vodní záchranná služba ČČK, několik instruktorů mají i další organizace zaměřené na záchrannou činnost.

## AED v České televizi

O nutnosti včasné defibrilace AED laickými záchránci například informovala v červnu 2005 také **ČT 2 v pořadu Diagnóza**. Pořad byl připraven Českou radou pro resuscitaci a Územní zdravotnickou záchrannou službou Olomouckého kraje. Dle pořadu je v praxi možno zvýšit včasnou laickou defibrilací s AED **přežití u náhlých zástav z 5% až na 75%**. Pořad je možno si on-line přehrát na webu české televize [www.czech-tv.cz](http://www.czech-tv.cz), klik na záložku "Vysílání on-line" a pak ve sloupci "Pořady abecedně" klik na "Diagnóza 22.6.2005, 21.40 hod." Reportáž se jmenuje "Srdeční zástava - minuty k dobru". Doporučuji shlédnout.

## AED na stránkách [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com)

Kromě této příručky je zde prezentační soubor Demontrace krok za krokem (step by step), další prezentační a informační soubory pro vážnější zájemce. Na stránky byly umístěny dva videosoubory (budou následně i přeloženy), a další zajímavé informace o historii vývoje resuscitace a defibrilace. Pro podrobné seznámení s celkovými postupy při záchráně byla zde umístěna nová příručka Život zachraňující úkony, která respektuje novou evropskou směrnici ERC Guidelines 2005. Zájemci o laickou 1. pomoc v různých situacích s různým poraněním a postižením mají možnost si stáhnout příručku od lékaře ZZS. Záchranná činnost v jeskyních je pro specialisty je popsána v další příručce od lékaře Speleologické záchranné služby. Přesto že je úzce specializovaná, některé kapitoly jsou velmi zajímavé a užitečné i v běžných podmínkách. Stránky jsou průběžně aktualizovány a doplňovány dalšími soubory s informacemi o 1. pomoci, AED a nově i o masážním automatickém přístroji AutoPulse.

Na stránkách je možno si alespoň pomocí testu ověřit svoje znalosti a připravenost.

## Nadační fondy

V Olomouckém kraj také existuje Nadační fond pro srdce Hané, který ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Olomouc (Klinika anesteziologie a resuscitace), statutárním městem Olomouc, Územní zdravotnickou záchrannou službou Olomouckého kraje, Hasičským záchranným sborem, Rádiem Hity a Všeobecnou zdravotní pojišťovnou pořádá od roku 2001 akci První pomoc při záchráně lidského života. Součástí byla i možnost vyzkoušet si pod vedením lékaře ARO, kardiologa a sester z ARO automatický externí defibrilátor na resuscitačních modelech. Šot z letošní akce byl vysílán regionální televizí. Jedná se jednu z velmi prospěšných aktivit v ČR. Není vyloučeno, že existují i další fondy.

## Jak AED ovlivnily manuální (lékařské) defibrilátory

Zajímavé je také zpětné ovlivnění úspěšného vývoje AED směrem ke svým "předchůdcům", tj. k manuálním (lékařským) defibrilátorům. Automatika vyvinutá pro AED je nyní na požadavky zdravotníků aplikovaná jako přepínatelná varianta provozu i v manuálních (lékařských) defibrilátorech pro profesionální zdravotníky, aby bylo umožněno lékařům EMS (ZZS) uvolnit středního zdravotníka jinou neodkladnou činností. Při použití AED nepotřebuje jeho asistenci.



Také bezpečné hands-free elektrody jsou doporučovány pro provedeném porovnání a na základě zveřejnění výzkumné práce jako vhodné pro profesionální praxi v mimořádných podmínkách. Jsou bezpečnější a umožňují i lékaři zároveň částečně provádět jinou neodkladnou činnost, protože se nemusí soustředit na opakované přikládání elektrod apod.

Jako velmi zajímavé se jeví spojení AED a hands-free elektrod s masážním automatickým přístrojem **AutoPulse**.

### **AED v prostředí nemocnic**

Vybavení nemocnic AED je stále více doporučováno na základě pozitivních zkušeností. Jedná se například o příjmová oddělení, která musí v naléhavých případech přivolat specialistu. Do příchodu specialisty zde může pomocí AED prakticky okamžitě zahájit defibrilaci i zdravotní sestra bez speciální odbornosti pro manuální defibrilaci. Navíc cena AED vzhledem k sériovosti výroby je nyní podstatně nižší než u manuálních defibrilátorů.

### **Dostupnost AED v ČR**

Podle potřeb, nároků apod. si může v ČR i bez předchozího školení a nácviku zakoupit AED i soukromá osoba. Dodavatelé již sami zajistí potřebné zaškolení a nácvik.

## **Hodnocení celkového přínosu AED**

Celkový přínos automatické externí defibrilace je v tom, že po asi 40 letech od objevení a zavedení nových resuscitačních postupů prof. Safarem a jeho spolupracovníky byly vytvořeny podmínky pro novou etapu zdokonalení kardiopulmonární resuscitace v 1. pomoci laickými školenými a trénovanými záchránci.

Dle **AHA, ILCOR a ERC** došlo k výraznému posunutí úspěšnosti řešení náhlých srdečních zástav a sekundárních zástav v přednemocniční péči. **Nová ERC Guidelines 2005 a další směrnice výrazně preferují používání AED a Veřejný přístup k defibrilaci (PAD) pro dosažení včasného obnovení srdeční činnosti.**

**Rádi přijmeme vaše připomínky a názory k uvedenému postupu a informacím.**

Kontakt je uveden na [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com).

Aktualizováno leden 2006

© Ing. Ivo Skopal, instruktor BLS / AED, Šumperk

# Časté otázky

Odpovědi aktualizovány dle nové ERC Guidelines 2005

## 1) Co je to fibrilace srdce a defibrilace ?

Fibrilace (míhání) je stav kdy po náhlé srdeční příhodě není činnost srdce řízena z jednoho centra ale chaoticky z více nežádoucích náhradních center. Výsledkem je nekoordinované chvění jednotlivých částí srdce a zástava krevního oběhu. Identifikace fibrilace je možná jen na monitoru EKG nebo pomocí AED. Defibrilace je zrušení nežádoucích náhradních center vhodným, nejlépe dokonale řízeným elektrickým výbojem a tím vytvoření podmínek pro obnovu původní činnosti srdce a obnovu oběhu. Obnovuje je činnost původního S - A uzlu, tzv. srdečního pacemarkeru, který opět jen sám vytváří elektrické impulzy.

## 2) Má smysl provádět resuscitaci i když není k dispozici defibrilátor AED ?

KPR je nutné provádět **vždy při zástavě oběhu**, není rozhodující zda došlo k zástavě srdce bez přítomnosti fibrilace (asi 10 - 20% případů) nebo je navíc zástava doprovázená fibrilací (asi 80 - 90%). Jejím hlavním smyslem je ochrana mozku, který nutně potřebuje k zachování svých funkcí přísun kyslíku a živin.

Zároveň důkladná KPR (na konci roku 2005 byl celosvětově přijat nový universální poměr pro děti a dospělé 30 : 2) vytváří podmínky pro přísun kyslíku a živin i pro samotné srdce. Tím se zvyšuje pravděpodobnost úspěšné defibrilace buď AED (pokud je k dispozici) nebo defibrilátorem Zdravotní záchranné služby. Úspěšná defibrilace je potom podmínkou pro obnovení normální činnosti srdce. Obnovení normální činnosti srdce vytváří podmínku pro pokračování rozšířené (odborné) KPR a péče poskytované Zdravotní záchrannou službou a specializovanými pracovišti nemocnic. ZZS je nutno přivolat včas a umožnit jí rychlý přístup k postiženému.

## 3) Co znamená záchranný řetězec života nebo řetěz přežití ?

Pro názorné vysvětlení je vhodné použít jeho grafické znázornění, které používá například Americká asociace kardiologů (obrázek bude později vyměněn za vlastní grafické provedení).

### Řetěz přežití u dospělých



Obrázek přechodně převzat z AHA Circulation (bude nahrazen vlastním)

První 3 články představují základní podporu života u dospělých (Basic Life Support - BLS), poskytuje svědek zástavy.

Poslední článek tvoří rozšířenou odbornou podporu života (profesionální) (Advanced Life Support - ALS), poskytuje ZZS a následně specializovaná pracoviště nemocnic.

- 1) Včasné rozpoznání naléhavého případu a včasné přivolání Zdravotní záchranné služby ZZS (155). **Zajišťuje laický zachránce.**
- 2) Včasná resuscitace KPR, která může zvýšit šance na přežití při náhlé srdeční zástavě s fibrilací na dvojnásobek až trojnásobek. **Zajišťuje laický zachránce.**
- 3) Včasné dodání léčivého výboje (AED) a s včasnou KPR, může při zahájení do 3 - 5 minut od zástavy zvýšit šance na přežití o 50 až 75%. **Zajišťuje laický zachránce.**
- 4) Včasná pokročilá podpora života (ALS) poskytovaná ZZS. **Zajišťuje Zdravotní záchranná služba (ZZS), případně další záchranné služby (HS, VZS ČČK, HZS ...) a následně specializovaná pracoviště nemocnic.**



**Při dobré činnosti ve všech 4 na sebe navazujících člancích přežití je možné tyto stavy stabilizovat a omezit další poškození organismu postiženého.**

**Celková pevnost řetězu přežití je ale dána pevností nejslabšího článku řetězu. V naléhavých situacích nemohou ostatní články řetězu nahradit nečinnost nebo pouze naznačenou činnost kteréhokoliv článku!**

#### **5) Co je to AED a jaká je roční frekvence náhlých zástav srdce ?**

Je to zkratka pro komputerovaný, bezpečný a uživatelsky přívětivý přístroj, který analyzuje srdeční rytmus a sám určí, zda je přítomná arytmie vhodná k defibrilaci. Jestliže AED detekuje rytmus vhodný k defibrilaci, nabije se a vyzve zachránce, aby pouze stlačením tlačítka na přístroji vyslal léčivý defibrilační výboj. **Na rozdíl od manuálních (lékařských) defibrilátorů nelze AED kdykoliv ručně spustit, automatika je musí sama odblokovat. Nerozhoduje se zde lékař, ale spolehlivá a schválená automatika.** AED umožňují jako **jediné** dosáhnout časné defibrilace v mimo-nemocničních podmínkách, která zvyšuje šanci na přežití postižených s komorovou fibrilací, která provází většinu zástav srdce (asi 80 - 90%). Dle statistik je to v USA ročně 350-450.000 případů, v Evropě 350.000 případů, **v ČR asi 20.000 případů ročně**. K tomu je nutno připočítat zástavy z jiných příčin. V praxi se v USA podařilo při dobrém veřejném přístupu k AED (**programy PAD**) dosáhnout zvýšení % přežití z původních 5% na průměrných 50%. Podle názoru specialistů na včasnou defibrilaci je horní hranice až 75% a odborníci jsou rozhodnutí ji dosáhnout.

#### **6) Jaké jsou nejčastější příčiny zástav srdce ?**

Nejčastější **prvotní příčinou** náhlé zástavy je infarkt myokardu (srdečního svalu) po uzavěru průchodu koronární (srdeční) tepny a fibrilace komor vyvolaná poruchami v převodním systému řízení činnosti srdce (bloky apod.).

K zástavě také dochází při vážném úrazu elektrickým proudem, celkovém prochlazení organismu, při úrazech významně ovlivňujících činnost srdce, po zástavě dýchání bez podpory zachránce (přítom k zástavě dýchání dochází při neuvolněných dýchacích cestách ve stavu těžkého bezvědomí z různých příčin - koma u diabetiků, úraz hlavy apod.), předávkování léky ovlivňující činnost srdce, při některých typech otrav včetně drog, při utonutí, po vážné alergické reakci, nevykompenzované vrozené vady apod.

Existují i **sekundární příčiny** (druhotné) zástavy srdce **vyvolané vážnou primární příčinou** (nejčastěji po zástavě dýchání z různých příčin, případně při vážných poruchách rovnováhy ve vnitřním prostředí organismu).

#### **7) Jak je zajištěna bezpečnost pacienta a laického zachránce při použití AED?**

Výboj **nelze náhodně ani neoprávněně spustit** (ochrana pacienta odolnou automatikou). **Nelze se dotknout vodivých částí elektrod** (ochrana zachránce jednoúčelovými hands-free elektrodami s nevodivým okrajem, spouštění výboje na dálku jen z přístroje (ne z tlačítek na elektrodách) a další bezpečnostní prvky, které byly zdokonalovány podle požadavků schvalovatelů přístrojů.

Navíc se pracuje vesměs s nižšími energiemi (50%), zdroje 15 - 30V, (ne 220 V), přístroje nepotřebují revizi, protože ta se provádí minimálně každých 7 dní automaticky (self - test).

Proto je v zámoří povolen nácvik s vystaveným osvědčením zájemcům **od 14-15 let**.

**Specifická** (přesnost určení arytmie zaručeně vhodná pro defibrilaci) **100%**, **senzitivita** (citlivost výběru ze všech možných alternativ defibrilovatelných arytmií) **96-98% (ZOLL až 99%)**, **bezpečnost prakticky 100% - závěry ERC Symposia Marseills, Francie 2003.**

#### **8) Čím je nejvíce ovlivněna úspěšnost defibrilace ?**

Přibližně je možno pro názornost seřadit důležitost podmínek úspěšnosti defibrilace takto:

- a) Časová prodleva mezi nástupem fibrilace srdce a vysláním prvního léčivého defibrilačního výboje. Proto je ve světě úsilí o Veřejný přístup k defibrilaci.

b) Na obnovení normální činnosti srdce se výrazně podílí dostatečné zásobení srdečního svalu kyslíkem. Proto byla přijata nová směrnice **ERC Guidelines 2005** s postupy upravenými postupy, při kterých se dosahuje nejvyššího prokrvení i srdečního svalu. Pro informaci je nutné uvést, že pro průtok krve srdečními (koronárními) tepnami je nutný podstatně vyšší tlak krve než například pro průtok mozkem. Proto byl přijat pro laické záchránce nový univerzální poměr 30 : 2 vhodný pro dospělé i děti. Klade se důraz také na kvalitu provedení masáže. Ze stejného důvodu byl omezen nově počet výbojů pouze na jeden a délka prováděné masáže mezi případně dosud neúspěšnými výboji prodloužena na 2 minuty.

c) Optimální velikost energie ve vztahu k impedanci (odporu) hrudníku konkrétního pacienta. Není tedy rozhodující velikost nastavené energie, ale až konkrétní velikost proudové vlny (střední hodnota proudu). V praxi se totiž liší odpory mezi elektrodami na pacientech vzhledem k rozdílným velikostem hrudníku a vodivosti tkání až v poměru 1 : 6, což většina výrobců řeší pouze pevným nastavením na průměrnou hodnotu impedance (odporu) hrudníku.

Nejvyspělejší výrobci AED mají vybaveno automatické řízení tak, že napřed změří po nalepení elektrod skutečný odpor cesty mezi elektrodami a teprve potom nastavují konkrétní velikost optimální energie. Tím dosahují minimálních rozdílů velikostí proudů u různých pacientů. Jsou to tzv. proudové charakteristiky v závislosti na impedanci (odporu), které jsou důležitou součástí vyhodnocení dokonalosti přístroje. Tyto přístroje mají velmi dobře a optimálně vyřešenu defibrilaci u dětí od 1 roku výše.

d) Tvar průběhu doba trvání proudové vlny. Ideální tvar proudové vlny experimentálně a teoreticky stanovil jako první ve světě náš vědec **Doc. MUDr. Bohumil Peleška** a jeho tým již v 60. letech a shrnul je do dvou podmínek:

1) Ideální je lineární pravoúhlý tvar proudové vlny, tj. konstantní proud po dobu trvání impulsu, nejlépe bifázický, tj. dvě proudové vlny ve tvaru obdélníků za sebou s opačnou polaritou (+ a -). Velikost optimálního proudu je taková, která vede spolehlivě k defibrilaci, ale ne zbytečně velká, protože nadproudem je srdce zase zbytečně poškozeno (traumatizováno).

(Poznámka: Jiné vlny (nelineární) ve tvaru lichoběžníkovém se sestupnou vlnou musí mít zvýšenou počáteční velikost proudu pro vyrovnání pozdějšího poklesu proudu, protože účinná je jen střední hodnota proudu. Srdce je potom zbytečně traumatizováno nadproudem, což je pro další léčbu a délku přežití pacienta nežádoucí.)

2) Ideální délka trvání proudového impulsu je asi 10 - 16 msec.

(Poznámka: při delším trvání impulsu je srdce opět zbytečně traumatizováno)

Jen nejvyspělejší výrobci AED se technicky přiblížili těmto dvěma ideálními podmínkám. Zároveň však všichni výrobci AED musí plnit náročná základní zadání.

e) Nízký přechodový odpor mezi elektrodou a pokožkou. U AED je řešen dostatečně velkou plochou elektrod se speciálně vyvinutou vodivou nestékavou gelovou vrstvou. Proto není u AED nutno jako u manuálních defibrilátorů provádět ručně přítlak na elektrody.

f) Správná poloha a dostatečně velká plocha elektrod, aby podstatná část proudu prošla přes celý průřez srdce a jen minimální část mimo. U AED dobře vyřešeno.

g) Stálá a neměnná poloha elektrod. U AED opět dobře vyřešeno.

h) Některé další podmínky.

Celkově rychlost podání, předchozí okysličení tkání srdce a minimální velikost proudu nutná k defibrilaci a zároveň ne zbytečně velký proud, který sice také defibriluje, ale již výrazněji traumatizuje (poškozuje) srdeční sval. Různé AED, tak jako různé manuální defibrilátory mají podle výzkumných měření, mají různý rozsah účinnosti.

Tato odpověď je určena těm, kteří potřebují podrobnější informace.

## 9) Je možno zvýšit účinnost masáže pro lepší prokrvení mozku a srdečního svalu ?

Podarilo se zvýšit prokrvení z 30% při manuální masáži na několiknásobek (4 x) použitím automatického masážního přístroje řízeného počítačem **ZOLL AutoPulse** pro záchranáře, který je navíc přenosný (15 kg) a má další mimořádné vlastnosti. Více na webu.

### 10) Kde jsou v Olomouckém kraji umístěny veřejně přístupné AED ?

V Olomouci na Magistrátu (radnice u orloje) je 1 ks AED u Ochranné služby s možností okamžitého zapůjčení pro občany nakupující v centru, turisty a občany bydlící v centru. Další 1 ks má k dispozici Městská policie v Olomouci. V září si měli možnost občané také vyzkoušet AED na akci "Šňůra života". Další 2 ks má objednaný Krajský úřad Olomouc. V Šumperku byla vybavena 1 firma AED s možností použití pro všechny zaměstnance. Vybavení dalšími AED se připravuje (lázně, firmy apod.)

### 11) Kdo rozhoduje o zakoupení a umístění AED ?

Každý subjekt, který má zájem na zvýšení ochrany osob postižených náhlou zástavou srdce z různých příčin, případně na pomoci záchráncům při řešení jiných život ohrožujících stavů.

### 12) Jsou AED určeny i pro defibrilaci dětí ?

a) K defibrilaci dětí od 1 do 8 let jsou schváleny jen defibrilátory vyspělých výrobců, které dokonale respektují odlišné rozměry hrudníku, jinou strukturu tkání, svalů a kostí. Důležité je také jak dokonale je AED pro defibrilaci dětí přizpůsobeno a jak dokonalé dětské elektrody byly vyvinuty. Nejvyspělejší výrobci neřeší defibrilaci dětí pouze snížením proudu zařazením srážecího odporu v obvodu elektrod (a pevným nastavením na průměrné hodnoty proudu), ale přímo v měřicí a regulační části AED. Zároveň u dokonalého AED není ruční přepínač pro dětský režim, automatika aplikaci u dítěte sama zjistí, předchází se tím omylům.

b) Nová **ERC Guidelines 2005** připouští pouze v mimořádně nouzové situaci použít u dětí i AED, který byl schválen pro použití jen u dospělých. Za těchto podmínek lze rovněž použít i tzv. dospělé elektrody. Při jejich umístění je nutno dodržet malou mezeru, aby se nedotýkaly.

### 13) Který AED s dokonale řízeným výbojem je zároveň nejlépe přizpůsoben pro použití pouze trénovaným laickým záchráncem ?

a) Podle výsledku porovnávací studie provedené v roce 2004 na konferenci Národní asociace EMS lékařů v USA byl vybrán ZOLL AED Plus. Rovněž informace z jiných testů toto vyhodnocení potvrzují.

b) Přístroj zároveň svými parametry **nejlépe vyhovuje profesionálním záchranářům.**

c) Výrobce provedl rozsáhlý, 1,5 roku trvající, průzkum požadavků na AED u 6000 subjektů po celém světě. Osloveni byli všichni potenciální uživatelé, tedy **laičtí záchránci, poloprofesionální a profesionální záchranáři, zdravotníci, nemocnice apod.**

d) Více informací je na stránkách [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com) v části B).

### 14) Jaký další vývoj ve zdokonalování AED je možno očekávat ?

Na zdokonalování AED, i na původní vývoj započatý v 80. letech měli největší vliv:

a) AHA Americká asociace kardiologů

b) Několik světových výrobců lékařských manuálních defibrilátorů především v USA, kde byl započat vývoj AED.

AHA ve své nové směrnici platné pro americký kontinent **2005 AHA Guidelines for CPR and ECC** požádala vyspělé výrobce, aby zadali prověření možnosti provádět měření EKG srdeční činnosti bez přerušování masáže. Zatím to není možné jak u manuálních defibrilátorů (lékařských) tak ani u AED. Jednou z podmínek přesnosti měření je, aby tělo pacienta bylo úplně v klidu. Jinak při pohybu svalů (i pasivního) je EKG značně zkresleno a mohlo vyvolat rozhodnutí, že srdce není ve stavu fibrilace ale určité užitečné aktivity.

Jak bude toto zadání možno splnit není dosud známo, bude zajímavé problém sledovat.

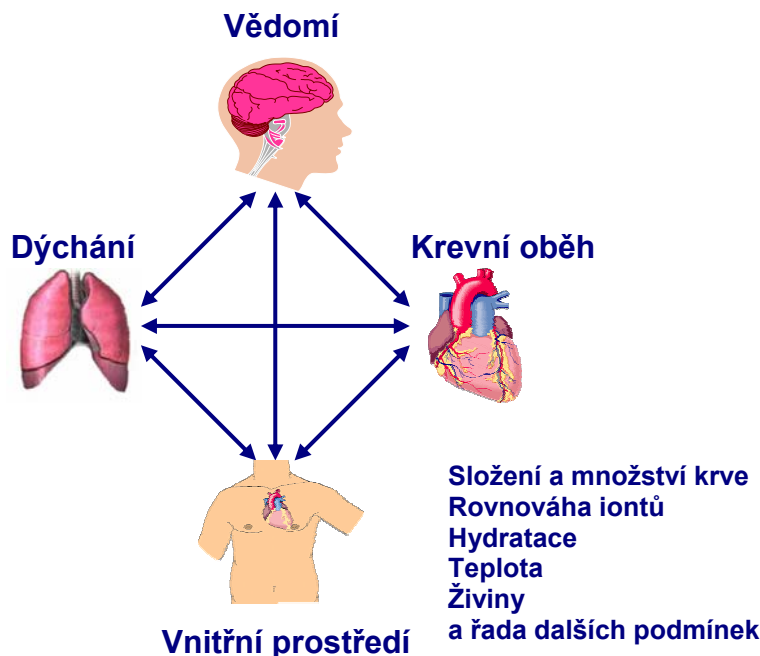
Vyspělí výrobci na základě požadavku lékařů vybavují manuální (lékařské) defibrilátory možností přepnutí do automatického režimu vyhodnocování.

**Pokud dojde k dalším výrazným inovacím, budeme na stránkách o tom informovat.**

## 15) Jaké jsou základní životní funkce člověka a jak na jejich zhoršení nebo zástavu má laický záchránce v 1. pomoci reagovat ?

Tato problematika je podrobně zpracována v nové příručce **Život zachraňující úkony**, která je ke stažení na stránkách [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com) v části prezentace. Jsou zde podrobné postupy dle nové **ERC Guidelines 2005**. Zde uvedeme alespoň **základní informace**.

### Životní funkce a život zachraňující úkony



#### Vztahy mezi 4 základními životními funkcemi

- 1) Z grafu je zřejmé, že každá ze 4 základních životních funkcí ovlivňuje a je zároveň ovlivňována zbývajících 3 životními funkcemi.
- 2) Zhoršená činnost jedné z funkcí je z důvodů udržení rovnováhy vnitřního prostředí (homeostázy) zpočátku podporována ostatními funkcemi (regulace vyváženého vnitřního prostředí).
- 3) Při výrazně zhoršené činnosti, pokud regulace je již nedostatečná, dochází k postupné ztrátě rovnováhy, k poškození vnitřních orgánů a k nevratnému stavu.
- 4) Primární zástava jedné z funkcí, pokud není urychleně řešena v rámci základní 1. pomoci nebo odborné zdravotnické pomoci, vede k sekundárním zástavám všech zbývajících 3 funkcí.
- 5) **Pokud je poskytnuta pomoc cca do 1 - 3 minut (nejlépe však ihned), poškození orgánů není příliš rozsáhlé, trvalé následky budou minimalizovány (nebo žádné).**
- 6) **Pokud je poskytnuta pomoc cca do 3 - 5 minut, poškození orgánů bude výrazné, trvalé následky povedou k invaliditě.**
- 7) **Pokud je poskytnuta pomoc cca po 5. minutě, předpoklad přežití je minimální.**
- 8) Zástava (nebo zhoršená funkce) může být jako primární u kterékoliv životní funkce a vede vždy k zástavě zbývajících 3 funkcí, proto u každého postiženého kontrolujeme a podporujeme:
  - a) Všechny 4 životní funkce, nelze žádnou z nich vynechat
  - b) Zkušenější záchránce hlásí ZZS stav (zástavu) všech 4 životních funkcí, u Vnitřního prostředí alespoň zda krvácí, typ (tepenné, žilní apod.) a jaká je asi ztráta krve. Velmi zkušenější záchránce (s důkladnější přípravou) mohou oznámit jak se projevuje šokový stav, jeho stupeň, tepová frekvence, hmatnost tepu atd.
  - c) U velkého tepenného krvácení při poškození velké tepny hrozí kritická ztráta krve během cca 2 minut, proto jej zastavujeme (v nouzi improvizovaně) jako první. Osamocený záchránce je nucen v této situaci všechny ostatní činnosti potřebné k záchraně z časových důvodů odsunout. Při více záchráncech si rozdělují úkoly.
- 9) Není rozhodující, zda ke zhoršenému stavu životní funkce došlo vlivem náhlé příhody (neúrazový stav), nebo vlivem úrazu, nebo někdy kombinací (sekundární úraz vlivem náhlé příhody). Je vždy nutno stav životních funkcí vyšetřit a na problémy ihned reagovat. Zároveň přivolat další pomoc a přivolat Zdravotní záchrannou službu. Předpoklad potřebné intenzivní činnosti laického záchránce (záchránce) je ve standardní situaci většinou cca 10 - 15 minut.
- 10) Rozhodující pro rozsah a důkladnost poskytnuté 1. pomoci není jen závažnost náhlé příhody nebo zranění, ale i celkový stav a vývoj (vesměs zhoršující se) u postiženého. To jak momentálně na zátěž reaguje, jak ji snáší. Postižení lidé jsou různého věku, v rozdílné kondici, mají rozdílné předpoklady.

- 11) U závažných a velmi závažných stavů musíme počítat vesměs s dalším zhoršováním do doby než bude poskytnuta odborná zdravotnická pomoc.
- 12) Rovněž vnější příznaky jsou sice na jednu stranu společné, ale na druhou stranu i trochu rozdílné, proto je nutná trvalá průběžná kontrola a připravenost na další rozšíření nebo zdokonalení 1. pomoci.
- 13) Proto je potřeba, aby u závažných stavů poskytovalo pomoc více zachránců. V praxi se osvědčila přítomnost minimálně 3 - 4 zachránců například s takto rozdělenými úkoly:
1. a 2. zachránce provádějí okamžitě neodkladné život zachraňující úkony (nebo při méně závažných situacích ty nejdůležitější - zástava krvácení, ošetření větších poranění, protišoková opatření, vhodné polohování ve standardní situaci bez transportu apod.).
  3. zachránce okamžitě informuje na tísňové lince 155 (112) ZZS o situaci a stavu postiženého, následně zajišťuje je-li nablízku AED, lékárničku, přikrývky a další materiál, možná i další pomoc.
  4. zachránce dle potřeby pomáhá ostatním, při resuscitaci střídá asi po 2 minutách zachránce provádějícího masáž. Později jeden ze zachránců (možná s přivolanou další pomocí) bude na hlavní příjezdové komunikaci sledovat příjezd ZZS a vhodně ji nasměrují (lépe přímo dovedou) k místu kde je postižený.
  - Někdy se musí některý zachránce (nebo další přivolaný) postarat o to, aby naopak další diváci sledovali situaci z patřičné vzdálenosti (alespoň 5 metrů), aby hovorem a další nevhodnou činností nerušili soustředěnou činnost poskytovatelů pomoci a postiženého. O tuto součinnost diváky napřed požádá, pokud je to ale nezbytné, někdy (výjimečně) musí postupovat i trochu důrazněji u velmi neukázněného nebo psychicky labilního diváka a odvést jej bokem a uklidňovat.
  - Všichni, tedy postižený, laičtí zachránci a později i přivolaná ZZS mají potřebu a právo pracovat v klidném prostředí.

## Resuscitační tabulka BLS upravená dle ERC Guidelines 2005

DÝCHÁNÍ	Věk	Poměr kompr. /dech	Objem 6 - 7*** ml/kg	Rychlost samostatného dýchání	Délka vdechu	Místo / uvolnění dýchacích cest	Vypuzení překážky	Zahájení postupu KPR
Dospělý	cca od 8 let *	30 : 2	300 až 800ml	12-15/min	1-1,5 s	ústa ev. nos bradu a záklon	do zad 5x, H.m. 5x	30 x komprese
Dítě	1- 8 let	30 : 2 (1 z.) 15 : 2 (2 z.) +	80 až 300 ml	15/min	1-1,5 s	- „ -	do zad 5x H.m. výjim.	5 x vdech
Malé dítě (kojenec, batole) (tzv. infant)	1 měs. - 1 rok	30 : 2 (1 z.) 15 : 2 (2 z.) +	30 až 80ml	20 - 30/min	1-1,5 s	ústa a nos jen bradu	do zad 5x stlačit sternum 5x	5 x vdech
Novorozenec ne v porodnici	0 - 28 dní	3 : 1	15 až 30 ml	30 při masáži 40 při dýchání	1 s	ústa a nos jen bradu	do zad 5x za nohy	5 x ++ vdech

KOMPRESIE a použití AED	Hloubka (D = výška hrudníku)	Tempo	Poměr kompr. dekom	Místo	Způsob	Kontrola tepu na artérii ** (zdravotníci)	Použití AED	Přivolání ZZS při 1 zachránci
Dospělý	4 - 5 cm asi 1/3 D	100/min	1 : 1	střed sternu (mezi bradav.)	2 ruce	a. krční a. tříselná	ANO	ihned volat
Dítě	3 - 4 cm asi 1/3 D	100/min	1 : 1	1 cm od výběžku sternu	1-2 ruce	- „ -	ANO	po 1 min. KPR
Malé dítě (kojenec, batole)	1,5-2,5 cm asi 1/3 D	100 - 120/min	1 : 1	1 cm od výběžku sternu (pod spojnicí bradavek)	2 prsty (1 z.) 2 palce (2 z.)	a.pažní, třísel, hrot srdce	NE Jen stimulace	po 1 min. KPR
Novorozenec ne v porodnici	1,5-2 cm asi 1/3 D	120 - 140/min	1 : 1	1 cm od výběžku sternu (pod spojnicí bradavek)	2 prsty (1 z.) 2 palce (2 z.)	a.pažní, třísel, hrot srdce	NE Jen stimulace	po 1 min. KPR

\* Profesionálové od počátku dospívání.

\*\* Pro zkušenější, jinak jen pomocné příznaky (nevnímá, bez pohybu, nedýchá normálně).

\*\*\* Množství vzduchu bylo sníženo z 10 na 6 - 7 ml/kg, u skutečného dospělého objem 500 - 800 ml (hrudník se mírně zvedá).

+ Dva zachránci nebo jeden zkušený (zdravotník).

++ U novorozence těsně po porodu (s dosud nerozvinutými plícemi) se první vdechy provádí pomalu po dobu 2 - 3 sekundy, aby se napomohlo rozvinutí plic.

Zpracoval: © Ing. Ivo Skopal, instruktor BLS / AED, prosinec 2005, leden 2006

Zdroj: ERC Guidelines 2000 a 2005



## Ukázky AED



## Ukázky části příslušenství



Sady pro trénink a on-line školení - domácí trénink



**Náhradní laické elektrody**



**Náhradní dětské elektrody**



**Tvrký přepravní obal například do osobního automobilu**

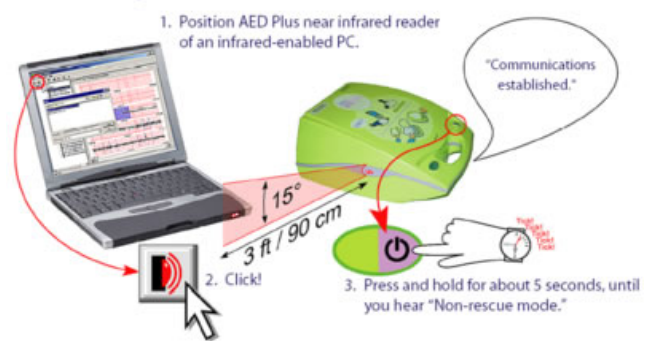


**Brašna pro AED, náhradní zdroj a náhradní elektrody**



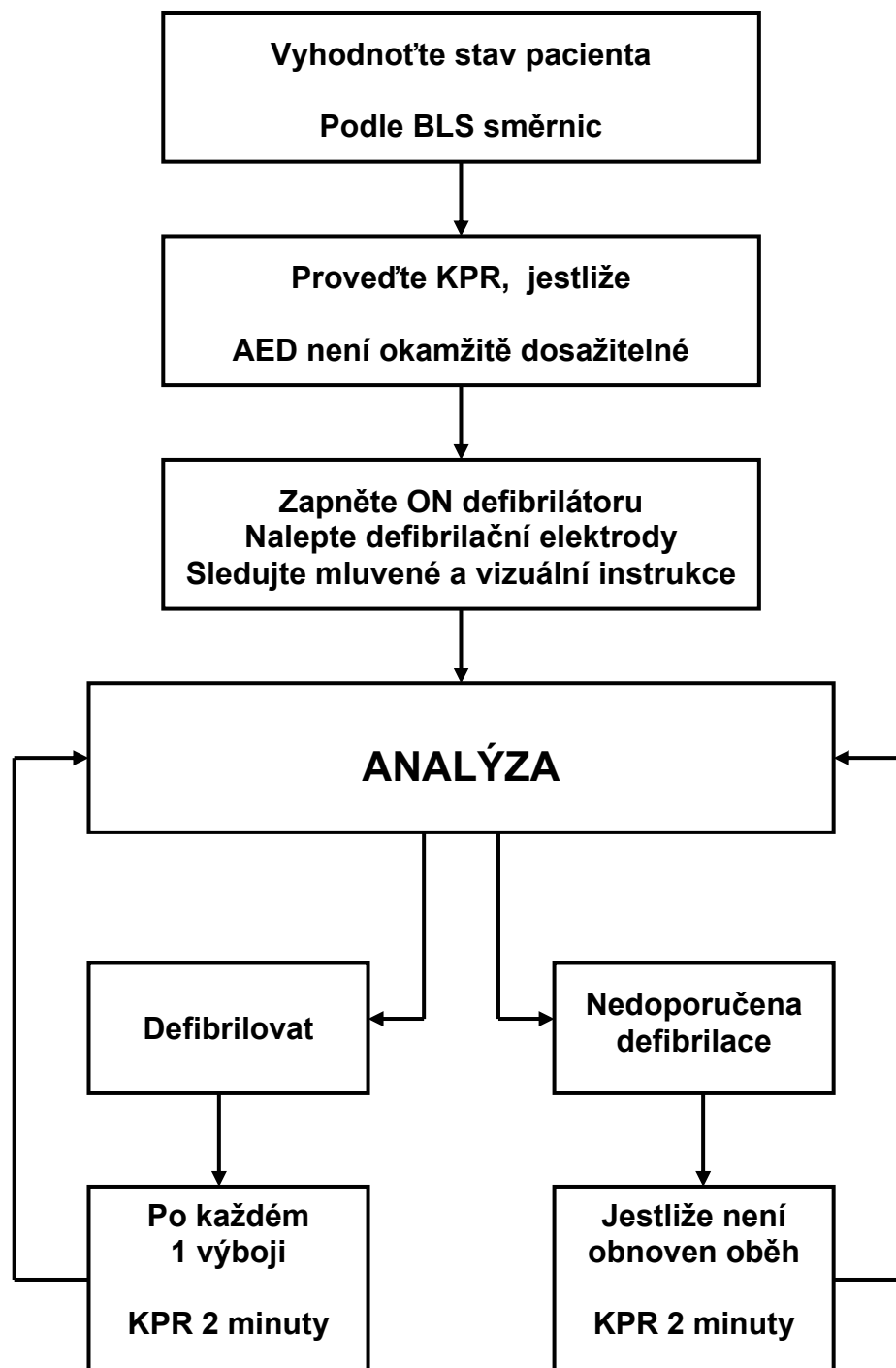
**Lehký mobilní zdroj kyslíku 2,7 kg, rezerva při 6 l/min na 40 minut, průtok 6 - 12 l/min, molitanový obal, pro použití s laickou maskou**

**Transferring AED Plus cases via infrared (IR)**



**Software pro přenos dat  
Datové služby atd.**

## Základní AED algoritmus (postup) dle ERC Guidelines 2005



**Pokračovat do doby příjezdu Zdravotní záchranné služby,  
nebo dokud nezačne postižený normálně dýchat**

## Seznam použitých zkratk

- A + B + C + D** Airway Control (uvolní dýchací cesty), Breathing Support (podpora dýchání),  
Cirkulation Support (podpora oběhu - masáž), Defibrillation (defibrilace)  
Kroky základního resuscitačního postupu, nyní i včetně defibrilace pomocí AED
- AED** Automatic External Defibrillator, automatický externí (vnější) defibrilátor
- ACOEM** **American College of Occupational and Environmental Medicine, Americká vysoká škola lékařství práce a prostředí**
- AHA** American Heart Association, Americká asociace kardiologů
- ALS** Advanced Life Support, pokročilá podpora života
- ARC** American Red Cross, Americký červený kříž
- ARO** anesteziologické resuscitační oddělení
- A - V uzel** atrioventrikulární uzel, síňokomorový uzel (součást převodního srdečního systému)
- BLS** Basic Life Support, základní podpora života
- ČČK** Český červený kříž
- ČRR** Česká rada pro resuscitaci
- EEC** European Emergency Council, Evropská rada pro pohotovostní služby
- EKG** Elektrokardiogram, Elektrokardiografie
- EMS** Emergency medical services, záchranná zdravotní služba
- EMT** Emergency Medical Technician, záchranný zdravotní technik (slouží u EMS)
- ERC** European Resuscitation Council, Evropská rada pro resuscitaci
- FDA** Food and Drug Administration U.S., Úřad pro schvalování potravin a léků
- hands-free** volné ruce
- ILCOR** International Liaison Committee on Resuscitation, Mezinárodní styčný výbor pro resuscitaci, který tvoří spojovací organizační článek mezi AHA a ERC
- KPR** kardiopulmonální resuscitace
- MČK** Mezinárodní červený kříž
- OSHA** Occupational Safety and Health Administration, Bezpečnost práce a zdravotní administrace, zřizovatelem je federální ministerstvo práce a sociálních věcí USA
- ON** tlačítko zapnuto
- PAD** Public Access Defibrillation, program Veřejný přístup k defibrilaci
- S - A uzel** sinoatriální uzel, srdeční pacemaker ležící v pravé síni v blízkosti vústění dutých žil
- ZZS** Zdravotní záchranná služba (ČR)

## Doslov

Obracím se na čtenáře této příručky se žádostí o zaslání názoru na obsah, způsob zpracování, náměty na zlepšení apod. Rád přijmu i kritické připomínky, nabídku na spolupráci atd.

**Hledám i ochotného recenzenta, který se zabývá problematikou AED aby mně pomohl svými radami a připomínkami. Děkuji.**

Kontakt je uveden na [www.aed-medi.com](http://www.aed-medi.com).

Aktualizováno leden 2006

© Ing. Ivo Skopal, instruktor BLS / AED, Šumperk